(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057438
(43) 공개일자 2014년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0122884
(22) 출원일자 2012년11월01일
심사청구일자 2012년11월01일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
박효달
서울 서초구 신반포로 45, 54동 405호 (반포동, 반포주공아파트)
최상방
서울특별시 양천구 목동동로 100 목동신시가지아파트 1312동 404호
정동석
서울 강남구 언주로30길 56, D동 507호 (도곡동, 타워팰리스)
(74) 대리인
양성보

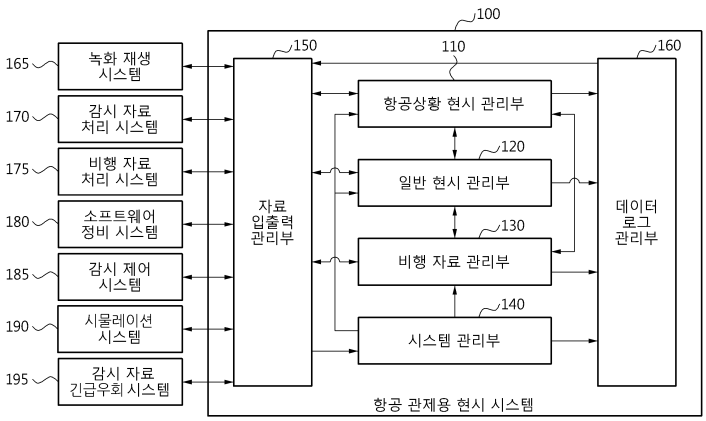
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **항공 관제용 현시 시스템 및 방법**

(57) 요 약

항공 관제용 현시 시스템 및 방법이 개시된다. 항공 관제용 현시 시스템은 항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시하는 항공상황 현시 관리부; 및 상기 항공기의 비행 계획 및 상기 비행 계획으로부터 도출된 항공기의 예측 항로를 현시하는 비행 자료 관리부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	46386-1
부처명	국토해양부
연구사업명	항공.물류 선진화사업
연구과제명	항공관제용 통합 정보처리 시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2012.08.23 ~ 2013.06.22

특허청구의 범위

청구항 1

항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시하는 항공상황 현시 관리부; 및

상기 항공기의 비행 계획 및 상기 비행 계획으로부터 도출된 항공기의 예측 항로를 현시하는 비행 자료 관리부

를 포함하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 항공상황 현시 관리부는,

현재의 항공상황과 동기화된 기상 데이터를 현재의 항공상황에 합성 또는 오버레이하여 현시하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 항공상황 현시 관리부는,

상기 항공기의 항적에 관한 정보를 데이터블록으로 현시하고, 상기 항공기의 항적에 따른 항적의 상태를 현시하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 항공상황 현시 관리부는,

공항 활주로에 관한 접근 경로 모니터링(APM) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 항공상황 현시 관리부는,

상기 수직 뷰에서 항공기의 착지점 및 활공 각에 기초하여 정의되는 축 아래에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시키고,

상기 수평 뷰에서 항공기의 착지점 및 활주로 축에 기초하여 정의되는 범위 외부에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시키는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 비행 자료 관리부는,

항공기의 예측 항로를 위도, 경도, 고도 및 시각을 포함하는 4D(dimension) 궤도로 현시하고, 미리 정의된 시간에 따라 예측 항로를 현시하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 비행 자료 관리부는,

성능 기반 항행(PBN), 지역 항법(RNAV) 및 수직 분리 간격 축소기법(RVSM)을 포함하는 항공기의 성능 데이터를 항공기의 비행 계획과 함께 현시하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

제어 신호에 기초하여 어플리케이션 및 시스템의 자원을 관리하고, 다른 서브시스템의 상태 데이터를 현시하는 시스템 관리부

를 더 포함하는 항공 관제용 현시 시스템.

청구항 9

항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시하는 단계; 및

상기 항공기의 비행 계획 및 상기 비행 계획으로부터 도출된 항공기의 예측 항로를 현시하는 단계

를 포함하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 현재의 항공상황을 현시하는 단계는,

현재의 항공상황과 동기화된 기상 데이터를 현재의 항공상황에 합성 또는 오버레이하여 현시하는 단계

를 포함하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 현재의 항공상황을 현시하는 단계는,

상기 항공기의 항적에 관한 정보를 데이터블록으로 현시하고, 상기 항공기의 항적에 따른 항적의 상태를 현시하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 현재의 항공상황을 현시하는 단계는,

공항 활주로에 관한 접근 경로 모니터링(APM) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시하는 단계

를 포함하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 접근 경로 모니터링(APM) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시하는 단계는,

상기 수직 뷰에서 항공기의 착지점 및 활공 각에 기초하여 정의되는 축 아래에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시키는 단계; 및

상기 수평 뷰에서 항공기의 착지점 및 활주로 축에 기초하여 정의되는 범위 외부에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시키는 단계

를 포함하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 항공기의 비행 계획 및 상기 항공기의 예측 항로를 현시하는 단계는,

항공기의 예측 항로를 위도, 경도, 고도 및 시각을 포함하는 4D(dimension) 궤도로 현시하고, 미리 정의된 시간에 따라 예측 항로를 현시하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 항공기의 비행 계획 및 상기 항공기의 예측 항로를 현시하는 단계는,

성능 기반 항행(PBN), 지역 항법(RNAV) 및 수직 분리 간격 축소기법(RVSM)을 포함하는 항공기의 성능 데이터를 항공기의 비행 계획과 함께 현시하는 항공 관제용 현시 방법.

청구항 16

제9항 내지 제15항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 아래의 설명은 항공 관제용 현시 시스템에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 항공 관제 시스템에서 항공 관제 자료를 현시하고 관제상의 편의 기능을 제공하기 위한 현시 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 항공기의 순조로운 운항과 항공 사고의 방지를 위해, 현재 민간 또는 군사 항공 관제 시스템에서는 다양한 항공 관제 자료들을 처리하고 제어하는 항공 관제 정보처리 시스템을 운영하고 있다. 항공 관제 시스템은 관제사에게 항공기의 식별 및 현시, 비행계획자료의 현시 및 분배, 비행 안전 경고를 제공하고, 관제사의 요구 사항을 처리하는 역할을 한다.

[0003] 이러한 항공 관제 시스템은 항공기 간의 충돌과 항공기와 장애물 간의 충돌을 사전에 방지함과 동시에 항공기들의 운항 상태를 관리함으로써 항공교통의 안전성을 유지하고, 항공교통 운용의 효율성을 향상시킨다.

[0004] 항공 관제용 통합 시스템의 설계 기술을 확보하고, 시범운용 시스템 개발 및 표준화를 통한 항공교통의 안전성 확보 및 효율성 향상을 위해, 차세대 통합 항공 관제 시스템의 개발에 대한 연구는 지속적으로 요구되고 있다.

[0005] 현시 시스템(CWP, controller working position)은 일종의 인간 기계 인터페이스(HMI, human machine interface)로서, 항공 관제를 위해 관제사에게 관제에 필요한 관제 자료의 현시 및 편의 기능을 제공하는 시스템이다. 좀더 효율적인 현시 시스템이 되기 위해서는, 관제사의 편의를 고려하여 현시 시스템의 접근 기능을 간결하게 설계하고, 입력, 요구 사항, 관제 자료 및 위험 경보 등을 관제사에게 논리적으로 나타내어야 한다. 또한, 처리 과정에서의 오류 가능성을 최소화하고, 데이터를 안정적으로 처리할 수 있어야 한다. 위와 같은 요구 사항들을 해결하기 위해서는 지속적인 기술 개발이 필요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 시스템은, 항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시하는 항공상황 현시 관리부; 및 상기 항공기의 비행 계획 및 상기 비행 계획으로부터 도출된 항공기의 예측 항로를 현시하는 비행 자료 관리부를 포함할 수 있다.

[0007] 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 시스템은, 제어 신호에 기초하여 어플리케이션 및 시스템의 자원을 관리하고, 다른 서브시스템의 상태 데이터를 현시하는 시스템 관리부를 더 포함할 수 있다.

[0008] 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법은, 항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시하는 단계; 및 상기 항공기의 비행 계획 및 상기 비행 계획으로부터 도출된 항공기의 예측 항로를 현시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법에서, 상기 현재의 항공상황을 현시하는 단계는, 현재의 항공상황과 동기화된 기상 데이터를 현재의 항공상황에 합성 또는 오버레이하여 현시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법에서, 상기 현재의 항공상황을 현시하는 단계는, 공항 활주로에 관한 접근 경로 모니터링(APM) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법에서, 상기 접근 경로 모니터링(APM) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시하는 단계는, 상기 수직 뷰에서 항공기의 착지점 및 활공 각에 기초하여 정의되는 축 아래에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시키는 단계; 및 상기 수평 뷰에서 항공기의 착지점 및 활주로 축에 기초하여 정의되는 범위 외부에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시키는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 시스템의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 일실시예에 따른 일반 현시 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 일실시예에 따른 항공상황 현시 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 일실시예에 따른 비행 자료 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 일실시예에 따른 자료 입출력 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 일실시예에 따른 시스템 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 7은 일실시예에 따른 데이터 로그 관리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 아래의 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 발명의 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 발명의 범위가 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법은 항공 관제용 현시 시스템에 의해 수행될 수 있으며, 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0014] 도 1은 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 시스템의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0015] 도 1을 참조하면, 항공 관제용 현시 시스템(100)은 항공상황 현시 관리부(110), 일반 현시 관리부(120), 비행 자료 관리부(130), 시스템 관리부(140), 자료 입출력 관리부(150) 및 데이터 로그 관리부(160)를 포함할 수 있다.

[0016] 항공 관제용 현시 시스템(100)(CWP, controller working position)은 항공 관제를 위해 관제사에게 항공 관제 데이터를 현시하거나 또는 관제사에게 편의 기능을 제공하는 시스템이다.

[0017] 현시 시스템(100)은 항공기의 항적 또는 항로 등 항공상황을 나타내기 위한 모든 정보를 현시할 수 있고, 관제사에게 입력, 요구사항, 항공 관제 데이터, 경보 및 경고를 현시하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스(GUI, graphical user interface) 기반의 윈도우(window)를 제공할 수 있다. 또한, 현시 시스템(100)은 항공 관제 업무와 관련된 사람들과 비행 정보를 교환할 수 있고, 접근 관제소와 항로 관제소의 업무를 지원할 수 있으며, 비행 정보 및 경보와 관련된 자료를 출력물로 제공할 수 있다. 그리고, 현시 시스템(100)은 비상상황에 의한 시스템 정지에 대비하여 모든 항공 관제 데이터를 저장 및 재생할 수 있고, 다른 서브시스템의 장애 시 수동 관제 모드를 지원할 수 있으며, AFTN을 통해 입력되는 비행 계획을 관리할 수 있다. 마지막으로, 현시 시스템(100)은 CPDLC(controller-pilot data link communications), ADS-B(automatic dependent surveillance-broadcast) 등 차세대 항공 관제 기능을 지원할 수 있다.

[0018] 항공상황 현시 관리부(110)는 현재의 항공상황을 현시할 수 있다. 항공상황 현시 관리부(110)는 항공기, 기상

데이터 등을 현시할 수 있고, 필터링 기능, 경고 및 경보 기능, 커플링 기능, 수동 모드 기능, 홀딩, 관제 이양 및 녹화 데이터 재생 등의 기능을 수행할 수 있다.

[0019] 구체적으로, 항공상황 현시 관리부(110)는 항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시할 수 있다. 항공 관제 데이터는 각종 레이더가 센싱한 레이더 데이터, 비행계획이 포함된 비행 데이터, 차세대 감시 센서 데이터, 기상 관측과 관련된 기상 데이터 등을 포함할 수 있다. 차세대 감시 센서 데이터는 PSR(Primary Surveillance Radar) 센싱 데이터, SSR(Secondary Surveillance Radar) 모드-S 센싱 데이터, ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 센싱 데이터 및 MALT(Multilateration) 데이터 등을 포함할 수 있다.

[0020] 항공상황 현시 관리부(110)는 위와 같은 항공 관제 데이터를 분석하여 항공기가 지나간 자취를 나타내는 항적 및 항공기가 통행하는 공로를 나타내는 항로를 현시할 수 있다.

[0021] 항공상황 현시 관리부(110)는 현재의 항공상황과 동기화된 기상 데이터를 현재의 항공상황에 합성 또는 오버레이(overlay)하여 현시할 수 있다. 관제사가 기상 데이터의 현시를 선택한 경우, 항공상황 현시 관리부(110)는 기상레이더 측정 데이터, 위성 기상 자료 또는 구름사진 데이터 등과 같은 기상 데이터에 기초하여 항공상황과 기상상황을 동시에 현시할 수 있다. 기상 데이터는 설정에 따라 업데이트될 수 있다.

[0022] 또한, 항공상황 현시 관리부(110)는 항공기의 항적에 관한 정보를 데이터블록으로 현시하고, 항공기의 항적에 따른 항적의 상태를 현시할 수 있다.

[0023] 그리고, 항공상황 현시 관리부(110)는 공항 활주로에 관한 접근 경로 모니터링(APM, approach path monitoring) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시할 수 있다. 예를 들어, 관제사가 관할 공항의 사용 활주로를 선택하는 경우, 항공상황 현시 관리부(110)는 사용 활주로에 관한 접근 경로 모니터링 데이터를 현시할 수 있다. 수직 뷰에서는 항공기의 착지점 및 활공 각에 기초하여 정의되는 축 아래에 항공기가 위치하는 경우에, 항공상황 현시 관리부(110)는 접근 경로 모니터링 경고를 발생시킬 수 있고, 수평 뷰에서는 항공기의 착지점 및 활주로 축에 기초하여 정의되는 범위 외부에 항공기가 위치하는 경우에, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시킬 수 있다.

[0024] 일반 현시 관리부(120)는 실제 화면의 현시를 위한 메인 프레임을 구성할 수 있다. 일반 현시 관리부(120)는 윈도우, 그래픽 도구, 측정 도구, 맵, 화면 및 로그인/아웃 등을 관리할 수 있고, 시간 기능, 스냅 샷 및 감독관 관리 등의 기능을 수행할 수 있다.

[0025] 비행 자료 관리부(130)는 항공기의 비행 계획 및 ICAO 전문을 관리 및 현시할 수 있다. 비행 자료 관리부(130)는 비행 자료 스트립 기능, 비행 계획 및 전문 관리 기능, 수동 비행 자료 기능, 예측 항로 현시, 항공기의 출발/도착 관리, 항공 교통 흐름 관리, 데이터 통신, 비행 계획 저장 및 전송 등의 기능을 수행할 수 있다.

[0026] 구체적으로, 비행 자료 관리부(130)는 항공기의 예측 항로를 위도, 경도, 고도 및 시각을 포함하는 4D(dimension) 궤도로 현시하고, 미리 정의된 시간에 따라 예측 항로를 현시할 수 있다. 비행 자료 관리부(130)는 예측 항로를 관제사가 지정한 시간에 기초하여 현시할 수 있다. 관제사가 각 항공기를 선택하고, 예측 항로 시간을 선택한 경우, 비행 자료 관리부(130)는 선택된 항공기의 예측 항로를 화면에 현시할 수 있다. 예측 항로는 관제 화면 상에 선으로 표시되고, 업데이트될 수 있다.

[0027] 또한, 비행 자료 관리부(130)는 성능 기반 항행(PBN, performance based navigation), 지역 항법(RNAV, area navigation) 및 수직 분리 간격 축소기법(RVSM, reduced vertical separation minimum)을 포함하는 항공기의 성능 데이터를 항공기의 비행 계획과 함께 현시할 수 있다. 예를 들어, 관제사가 항적을 선택하는 경우, 비행 자료 관리부(130)는 데이터블록, 비행 계획 윈도우 또는 스트립에 항공기 성능 데이터를 현시할 수 있다.

[0028] 시스템 관리부(140)는 제어 신호에 기초하여 어플리케이션 및 시스템의 자원을 관리하고, 감시 자료 처리 시스템(SDP, surveillance data processor)(170) 및 비행 자료 처리 시스템(175)(FDP, flight data processor) 등 다른 서브시스템의 상태 데이터를 현시할 수 있다.

[0029] 자료 입출력 관리부(150)는 외부 기능과의 통신을 제공하고, 외부 입력 및 출력을 처리할 수 있다. 구체적으로, 자료 입출력 관리부(150)는 비행 자료 처리 시스템(175), 감시 자료 처리 시스템(SDP)(170), 녹화 재생 시스템(DRS, data recording system)(165), 감시 제어 시스템(SMC, system monitor and control)(185), 소프트웨어 정비 시스템(180)(SMS, software management system), 시뮬레이션 시스템(190) 및 감시 자료 긴급 우회 시스템(195) 등의 서브시스템과 자료의 입력 및 출력 기능을 수행할 수 있다.

[0030] 감시 자료 처리 시스템(170)은 감시 센서에서 센싱한 데이터를 수신, 필터링, 보정, 변환 및 추적할 수 있고, 항적에 대한 안전 경보 기능을 수행할 수 있다. 비행 자료 처리 시스템(175)은 비행 자료의 수신, 유지, 보수, 처리, 분배 및 비행 자료의 변경 사항을 처리할 수 있다. 녹화 재생 시스템(165)은 관제 데이터, 관제 화면 및 통계 자료를 저장 및 제공할 수 있다. 소프트웨어 정비 시스템(180)은 전체 시스템의 파라미터를 관리하고, 사용되는 소프트웨어의 버전을 관리할 수 있다. 감시 제어 시스템(185)은 네트워크 및 각 시스템들의 하드웨어 및 소프트웨어 상태를 모니터링하거나 제어할 수 있다. 감시 자료 긴급우회 시스템(195)은 감시 자료 처리 시스템(170)의 기능상 문제가 발생하는 경우에 레이더 자료를 직접 수신할 수 있다. 시뮬레이션 시스템(190)은 관제사의 교육용 또는 훈련용 자료를 항공 관제용 현시 시스템(100)에 제공할 수 있다.

[0031] 데이터 로그 관리부(160)는 데이터 로그를 관리할 수 있으며, 구체적으로 모든 기능의 데이터 로그를 기록할 수 있고, 에러 발생 시 에러 로그와 관련 데이터 로그를 녹화 재생 시스템(165)으로 전송할 수 있다

[0032] 도 2는 일실시예에 따른 일반 현시 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 일반 현시 관리부(200)는 윈도우 관리부(205), 시간 관리부(210), 타이머 알람부(215), 그래픽 도구 관리부(220), 맵 관리부(225), 일반 화면 관리부(230), 로그인 관리부(235), 운용모드 정보 출력부(240), 관리자 관리부(245), 콘솔 설정부(250), 전자 메시지 제공부(255), 위도 경도 출력부(260), 현시 화면 관리부(265), 거리 방위도 측정부(270) 및 스냅샷 생성부(275)를 포함할 수 있다.

[0034] 윈도우 관리부(205)는 관제 화면에 각 기능에 따라 다른 윈도우를 제공할 수 있다. 윈도우는 현시 윈도우, 기능 윈도우, 알림 윈도우 및 오류 윈도우를 포함할 수 있다. 현시 윈도우는 항상 화면에 현시되는 윈도우로, 이동, 크기 변경, 윈도우의 닫음이 불가능하고, 메인 화면 및 하단 정보 패널 등이 해당될 수 있다. 기능 윈도우는 요구 및 명령에 의해 현시되는 윈도우로, 일반 기능 윈도우 및 특수 기능 윈도우를 포함할 수 있다.

[0035] 일반 기능 윈도우는 이동 및 닫음이 가능하고, 기능과 관련된 모든 윈도우를 포함할 수 있다. 일반 기능 윈도우의 크기 변경은 불가능하나 리스트가 현시되는 윈도우의 크기 변경은 가능하다. 특수 기능 윈도우는 이동, 크기 변경 및 닫음이 불가능하고, 보조 화면(SN-2, SN-3) 및 스트립 윈도우를 포함할 수 있다. 알림 윈도우는 특정 상태를 알려주어 확인하기 위해 현시되는 윈도우로서 타이머 알림 윈도우, 리스트 경고 메시지 윈도우 및 글로벌 맵 저장 확인 윈도우 등을 포함할 수 있다. 알림 윈도우는 이동 및 닫음이 가능하나 크기 변경은 불가능하다. 오류 윈도우는 운영자의 운영상 오류가 있을 때 현시되는 윈도우로, 리스트 오류 메시지 윈도우, 비행계획(FPL, flight plan) 추가 오류 메시지 윈도우 및 반복비행계획(RPL, repetitive plan) 추가 오류 메시지 윈도우 등을 포함할 수 있다. 오류 윈도우는 이동 및 닫음이 가능하나 크기 변경은 불가능하다. 운영자의 요구 또는 명령에 의해 현시되는 기능 윈도우의 경우, 키보드 단축키의 사용으로 윈도우 열람이 가능하다. 또한, 모든 윈도우는 관제 화면을 가리지 않도록 하기 위해, 일반 화면 관리부(230)에서 윈도우의 초기 위치를 조절할 수 있다.

[0036] 시간 관리부(210)는 시간 참조 시스템(TRS, time reference system)으로부터 시스템 시간을 수신하여 현재 시간(UTC)를 현시할 수 있다. 시간 정보는 항상 하단 정보 패널에 현시되며, 운영자에 의해 변경이 불가능하다. 시간은 "시:분:초"로 구성되고, 시간을 이용하는 모든 기능에서 사용될 수 있다. 특히, 시간 관리부(210)는 타이머 알람부(215)로 현재 시간을 전송하여 타이머 기능을 제공할 수 있다.

[0037] 타이머 알람부(215)는 관제석에 타이머 기능을 제공할 수 있다. 타이머는 각 관제석마다 설정이 가능하고, 설정된 시간에 알람이 제공된다. 설정 시간은 "시:분:초"로 구성되며, 시간 관리부(210)로부터 수신한 시스템 시간(현재 시간)이 되면 알림 윈도우를 통해 알람을 나타낼 수 있다. 타이머 기능은 현재 시간으로부터 설정된 시간이 지나면 알림창이 현시되는 카운트 다운 세팅(count down setting) 및 현재 시간이 설정된 시간과 일치하는 경우에 알림창이 현시되는 알람(alarm)기능을 포함할 수 있다.

[0038] 그래픽 도구 관리부(220)는 그래픽 도구를 이용하여 관제 화면에 그래픽 객체(object)를 생성하고 관리할 수 있다. 관제사는 유저 맵을 생성하기 위해 그래픽 도구 관리부(220)를 이용할 수 있다. 그래픽 도구 관리부(220)가 생성할 수 있는 그래픽 객체는 텍스트, 선, 다중 선, 다각형, 정사각형, 직사각형, 원 및 호 등을 포함할 수 있다. 그래픽 객체는 선 색상 또는 면 타일, 면 색상을 선택하여 생성할 수 있으며, 색상은 빨간색, 파란색, 노란색, 초록색, 검정색, 흰색, 회색, 진한 빨간색, 진한 파란색, 진한 노란색, 진한 초록색으로 구성될 수 있다. 생성된 그래픽 객체의 색상은 변경이 가능하고, 그래픽 객체는 도형 타입을 선택한 후 위도 및 경도 좌표를 입력하여 자동으로 생성될 수 있다. 생성된 그래픽 객체의 관리 기능에는 원하는 위치로 이동, 해당 그래픽 객체의 삭제, 관제 화면에 생성된 모든 그래픽 객체의 삭제, 최근에 삭제된 순서대로 그래픽 객체의 복

구 및 선택 후 이동, 삭제, 색 변경을 포함할 수 있다.

[0039] 맵 관리부(225)는 관제사가 지정한 맵을 선택하여 관제 화면에 현시할 수 있다. 맵에는 시스템 맵, 유저 맵(글로벌 맵, 로컬 맵), xml 맵 및 기상 맵을 포함될 수 있다. 맵 관리부(225)는 로그인 관리부(235)로부터 수신한 관제사의 아이디별로 맵을 관리할 수 있으며, SMS 입력부로부터 시스템 맵을 수신할 수 있다. 또한, 맵 관리부(225)는 유저 맵을 그래픽 도구 관리부(220)를 통해 작성할 수 있고, 글로벌 맵은 관리자 관리부(245)에서 관리될 수 있다. 맵 관리부(225)는 SDP 입력부로부터 xml 맵 및 기상 맵을 수신할 수 있다.

[0040] 시스템 맵의 종류는 Coast, FIR, KADIZ, SECTOR, TCA, RA, DA, PA, AA, MOA, MSAW, CATA, AIRPORT, RUNWAY, FIX, T_FIX, VORTAC, VORDME, NDB, ROUTE, HOLD, SID, STAR, APCH, CVFR이며 각각 현시 또는 비현시할 수 있다. 시스템 맵은 해당 레이어를 아이디 별로 현시 또는 비현시할 수 있고, 시스템 맵에 저장된 맵 이름(라벨)을 현시/비현시할 수 있으며, 관제사 별로 시스템 맵의 색깔을 변경하고 저장 할 수 있다. 유저 맵은 관제사가 그래픽 도구 관리부(220)를 이용하여 생성할 수 있는 맵으로, 감독관(supervisor)이 생성하여 배포하는 맵인 글로벌 맵과 각 관제사가 생성하여 관리하는 맵인 로컬 맵으로 나눌 수 있다. xml 맵은 SDP로부터 xml파일로 수신한 MSAW, APW, QNH, STCA, Blanking Area맵을 나타내며, 맵 관리부(225)는 각 xml 맵을 현시 또는 비현시할 수 있다. 맵 관리부(225)는 SDP로부터 ASTERIX Cat.008로 기상 맵을 수신할 수 있다.(ASTERIX Cat. 008 Monoradar Weather Data) 기상 맵은 폴리곤(polygon) 형태로 나타나며, 맵 관리부(225)는 기상 맵을 High, Medium, Low의 3단계로 각각 현시/비현시 할 수 있다. 예를 들어, 0, 1, 2 는 Low로, 3, 4, 5는 Medium으로, 6, 7은 High로 구분할 수 있다.

[0041] 일반 화면 관리부(230)는 하단 정보 패널과 데이터블록의 텍스트 폰트 또는 색상을 변경할 수 있으며, 윈도우의 초기 위치를 조절할 수 있다. 일반 화면 관리부(230)는 텍스트 폰트의 크기 변경 기능, 텍스트 색상 변경 기능 및 윈도우의 초기 위치 조절 기능을 제공할 수 있다. 텍스트 폰트의 크기 변경 기능에서는 텍스트의 폰트에 따라 글자 크기가 변경되며, 폰트에는 디폴트인 FontSmall과 FONT_1 및 FnLabel가 있다. 텍스트 색상 변경 기능에서는 텍스트의 색상이 선택된 색상으로 변경되며, 색상은 디폴트인 검정과 빨강, 파랑이 있다. 윈도우의 초기 위치 조절 기능에서는 모든 윈도우의 초기 위치가 조절될 수 있으며, 위치를 조절하고자 하는 윈도우를 활성화한 후, 관제 화면에 원하는 위치에 배치하고 저장함으로써 현시 시스템을 다시 시작할 경우에 원하는 위치에 윈도우가 현시될 수 있다. 일반 화면 관리부(230)는 관제사의 아이디 별로 관리할 수 있고, 각 관제사의 설정에 기초하여 설정된 기능이 현시될 수 있다. 일반 화면 관리부(230)는 변경된 텍스트를 데이터블록 관리부에 전송할 수 있고, 윈도우의 초기 위치값을 윈도우 관리부(205)에 전송할 수 있다.

[0042] 로그인 관리부(235)는 관제사가 고유의 아이디를 입력하는 경우 로그온 및 로그오프 기능을 제공한다. 로그인 관리부(235)는 등록된 아이디로 로그인되는 경우, 해당 아이디를 하단 정보 패널에 현시할 수 있고, 로그온 시간과 로그오프까지의 접속 시간을 기록할 수 있다. 로그인 관리부(235)는 해당 관제사의 아이디에 따라 맵 정보, 일반 화면 정보 및 스트립 정보를 로드할 수 있고, 최신 사용자 목록을 관리자 관리부(245)로부터 수신하고, 로그인 정보를 운용모드 정보 출력부(240)에 전송할 수 있다. 로그인 관리부(235)는 비등록 아이디로 로그인하거나, 이미 로그인되어 있는 아이디로 로그인 할 경우에는 경고창을 현시할 수 있다. 관제사가 로그인한 경우, 콘솔 설정부(250)에서 설정한 콘솔 설정(adaptation)의 롤(Role)에 의해 감독관 기능, 비행자료복구 관리자(FDO, flight data operator) 기능, RPL 기능, FLOW 기능과 같은 고유 기능이 활성화될 수 있다.

[0043] 운용모드 정보 출력부(240)는 일반적인 정보를 관심 자료 및 관제석에 따라 하단 정보 패널에 현시할 수 있다. 운용모드 정보 출력부(240)는 운용자 모드 현시 기능, 배정 섹터 정보 현시 기능, 로그인 상태 현시 기능 및 SSR 코드 필터링 설정 기능을 제공할 수 있다. 운용자 모드 현시 기능에서는 섹터가 할당되어 있을 경우에는 "OPS", 감독관일 경우에는 "SUP", 섹터가 할당되지 않을 경우에는 "FREE", 리플레이를 요청한 경우에는 "REP" 및 SDP 정보를 모노로 볼 경우에는 "MONO"로 표시된다. 배정 섹터 정보 현시 기능에서는 할당된 섹터 정보가 현시되며, 섹터 정보는 콘솔 설정부(250)로부터 수신될 수 있다. 로그인 상태 현시 기능에서는 로그인 상태에 관한 정보(관제사 아이디)를 확인하며, 관제사 정보는 로그인 관리부(235)로부터 수신될 수 있다. SSR 코드 필터링 설정 기능에서는 SSR 코드 필터링의 Min 및 Max 값을 설정하고, 설정 값은 2자리만 입력되어도 적용될 수 있다.

[0044] 관리자 관리부(245)는 감독관(supervisor)의 고유 관리 기능을 제공할 수 있다. 구체적으로, 관리자 관리부(245)는 글로벌 맵 관리 기능, 섹터 관리 기능, 최소 안전 고도 경고(MSAW, minimum safe altitude warning) 기능 및 근접 경고(APW, area proximity warning) 관리 기능, 안전경보(SafetyNet) 사용 설정 관리 기능, 수동 고도계 설정값(QNH) 관리 기능, 사용자 정보 업데이트 기능, 사용자 정보 배포 기능, 상층풍 고도 관리 기능 및

자동 관제 관리 기능을 제공할 수 있다.

[0045] 글로벌 맵 관리 기능과 관련하여, 글로벌 맵은 그래픽 도구 관리부(220)에서 작성되며, CWP 출력부(도 5)로 전송되어 모든 콘솔로 제공될 수 있다. 글로벌 맵의 개수는 최대 10개이며, 각각 배포될 수 있다.

[0046] 섹터 관리 기능은 재할당하고자 하는 콘솔의 섹터를 변경할 수 있는 기능을 나타낸다. 콘솔 설정부(250)에서 설정된 콘솔 설정을 통해 섹터 정보를 수신하고, 재할당된 섹터 정보를 콘솔 설정부(250)로 전송하면 해당 콘솔의 하단 정보 패널에 섹터 정보가 변경되게 된다. 관리자 관리부(245)는 재할당된 섹터 변경 메시지를 FDP 출력부(도 5)로 전송하고 그 결과를 FDP 입력부(도 5)로부터 수신할 수 있으며, 다른 섹터를 쉐도우(shadow)를 통해 모니터링할 수 있다.

[0047] MASW 및 APW 관리 기능은 MASW, APW를 레이어 별로 활성 또는 스케쥴링하고, APW를 추가, 수정, 삭제하는 기능을 나타낸다. 관리자 관리부(245)는 MASW, APW의 변경 요청을 SDP 출력부(도 5)로 전송하고, 그 결과를 SDP 입력부(도 5)로부터 수신할 수 있다. 변경된 MASW, APM이 모든 콘솔에 현시될 수 있으며, 관리자 관리부(245)는 항공고시보(NOTAM, notice to air man) 정보를 NOTAM 관리부(도 4)로부터 수신하여 NOTAM 맵을 APW 레이어에 추가할 수 있다.

[0048] 안전경보 사용 설정 관리 기능은 MSAW, APM, 근접충돌경보(STCA, short-term conflict alert), APW를 활성 또는 비활성화하는 기능을 나타낸다. 관리자 관리부(245)는 안전경보의 활성 또는 비활성 여부를 SDP 출력부로 전송하고, 그 결과를 SDP 입력부로부터 수신할 수 있다. 활성 또는 비활성 여부에 따라 MSAW, APM, STCA, APW가 모든 콘솔에 현시될 수 있다.

[0049] 수동 고도계 설정값(QNH) 관리 기능은 해당 지점의 QNH값을 변경하는 것을 나타낸다. FDP 입력부로부터 QNH 값을 수신한 후, 수정한 QNH 값을 FDP 출력부로 전송하고 그 결과를 FDP 입력부로부터 수신할 수 있다. 변경된 해당 지점의 QNH 값은 모든 콘솔에서 현시될 수 있다.

[0050] 사용자 정보 업데이트 기능은 사용자 정보 업데이트 명령 실행 시 수행되는 것으로, SMC 입력부(도 5)로부터 최신 사용자 목록을 수신한다. 사용자 정보 배포 기능은 수신한 최신 사용자 목록을 로그인 관리부(235)에 제공하는 것을 나타낸다.

[0051] 상층풍 고도 관리 기능은 상층풍 고도를 입력하여 관리하는 기능으로, FDP 입력부로부터 상층풍 고도값을 수신한 후, 수정한 상층풍 고도값을 FDP 출력부로 전송하고, 그 결과를 FDP 입력부로부터 수신하는 것을 나타낸다.

[0052] 자동 관제 관리 기능은 시스템 시작과 동시에 FDP 출력부로 자동 관제 이양 허용 또는 불허 메시지를 전송하는 것을 나타낸다. 관리자 관리부(245)는 비행 자료 처리 시스템에서 요청메시지를 처리한 후 FDP 입력부로 확인 메시지를 전송할 수 있다. 자동 관제 이양 모드일 경우, 해당 항공기는 자동으로 관제권이 이양 또는 인수되며, 그렇지 않을 경우, 수동 관제 이양 기능의 절차를 따르게 된다.

[0053] 콘솔 설정부(250)는 콘솔 설정에 의해 콘솔의 역할을 설정할 수 있다. 콘솔 설정은 xml 파일로 구성되어 있고, 관리하는 콘솔 설정에는 각 콘솔의 상태 정보인 Console.xml, Role의 기능이 정의된 roles.xml, 섹터의 정보가 정의된 sectors.xml 등이 있다. 설정된 콘솔 설정은 Role에서 SUP, RC, FD, RPL, FDO, FLOW, A&M과 같으며, 섹터의 경우 ACC에서 NO, NW, SO, SW, EA, HC, LC, JE으로, Approach에서 NO, WE, EA, LC, HC, SO과 같이 설정될 수 있다. 콘솔 설정부(250)는 관리자 관리부(245)로부터 변경된 섹터 정보를 수신하여, 콘솔 설정에 적용한 후에 다시 관리자 관리부(245)로 전송할 수 있다. 콘솔 설정부(250)는 설정된 콘솔 설정의 Role 정보를 로그인 관리로 전송할 수 있고, 콘솔 설정의 섹터 정보를 다른 유닛들에 제공할 수 있다.

[0054] 전자 메시지 제공부(255)는 내부 운용자(SMC 또는 CWP) 간에 전자 메시지(E-message)를 제공할 수 있다. 전자 메시지 제공부(255)는 메시지 윈도우에 메시지가 입력되면, 내부 운용자에게 해당 메시지를 전송할 수 있고, 수신한 메시지를 관제 화면에 현시할 수 있다. 전자 메시지 제공부(255)는 SMC와는 SMC 입력부로부터 메시지를 수신하며, SMC 출력부로 메시지를 전송할 수 있고, 다른 CWP와는 CWP 입력부로부터 메시지를 수신하며, CWP 출력부로 메시지를 전송할 수 있다.

[0055] 위도 경도 출력부(260)는 관제 화면에 위도 및 경도를 현시할 수 있다. 위도 경도 출력부(260)는 관제 화면의 마우스 커서 위치에 해당하는 위도와 경도값을 하단 정보 패널에 표시할 수 있고, 위도 및 경도는 "도:분:초"로 표시될 수 있다. 또한, 위도 경도 출력부(260)는 관제 화면에 위도 및 경도의 그리드(grid)를 현시할 수 있고, 관제 화면의 줌인(zoom in) 또는 줌아웃(zoom out)에 따라 그리드의 세밀도가 달라지고, 그리드는 선택에 따라 현시 또는 비현시할 수 있다. 위도 경도 출력부(260)는 위도 및 경도 값이 입력되는 해당 좌표의 위치를 "*"

기호를 이용하여 관제 화면에 표시할 수 있고, 해당 좌표는 최대 100개까지 표시가 가능하며, 추가 및 삭제를 통해 관리될 수 있다.

[0056] 현시 화면 관리부(265)는 관제 편의를 위한 현시 화면 관리 기능을 제공한다. 현시 화면 관리부(265)는 마우스 휠의 조작에 기초하여 관제 화면을 줌인 또는 줌아웃 할 수 있고, 나침반 기능을 제공할 수 있다. 나침반 기능은 15도 단위로 각도가 표시되어 있는 큰 원을 통해 제공될 수 있으며, 선택에 따라 현시 또는 비현시될 수 있다. 현시 화면 관리부(265)는 관제 화면을 진북(true north) 또는 자북(magnetic north)에 기초하여 현시할 수 있고, 진북과 자북은 8도의 차이를 가지고, 디폴트(default) 값으로 자북이 설정될 수 있다. 또한, 현시 화면 관리부(265)는 범위 원(range ring)을 관제 화면에 현시할 수 있다. 범위 원은 반지름 거리(NM)가 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50이고, 개수가 10, 20, 30, 40, 50, 60인 설정 값을 가질 수 있다. 모노 레이더 플롯(mono radar plot)이 선택되는 경우, 범위 원의 중심이 해당 레이더 사이트 중심으로 자동 업데이트 될 수 있다.

[0057] 거리 방위도 측정부(270)는 측정 도구가 선택되면, 두 지점 간의 거리 및 방위도를 측정할 수 있다. 두 지점의 종류에는 정적 지점과 동적 지점(항공기)이 있으므로, 다음과 같은 세 가지의 경우가 존재할 수 있다. 첫 번째로, 정적 지점과 정적 지점이 선택되면, 거리 방위도 측정부(270)는 두 지점 간의 거리 및 방위도를 측정한다. 두 번째로, 정적 지점과 동적 지점이 선택되면, 거리 방위도 측정부(270)는 두 지점 간의 거리, 방위도 및 속도를 측정하고, 동적 지점과 동적 지점이 선택되면, 두 지점 간의 거리, 방위도 및 고도 차이를 측정한다. 측정 거리의 단위는 NM이고, 소수점 둘째 자리까지 측정할 수 있으며, 방위도의 범위는 0~359(도)로 측정한다. 측정 속도의 단위는 분(min)이고, 소수점 둘째자리까지 측정할 수 있으며, 고도 차이의 단위는 FL이고 절대값 차이를 측정할 수 있다. 동적 지점의 경우, 위치에 따라 측정값이 갱신될 수 있다. 측정 도구는 최대 5개까지 동시에 현시할 수 있으며, 각각 선택적으로 해제가 가능하다.

[0058] 스냅샷 생성부(275)는 주기적으로 현시 화면의 스냅샷을 생성할 수 있다. 스냅샷 생성부(275)는 설정된 주기에 따라 스냅샷을 생성할 수 있고, 저장된 스냅샷을 출력할 수 있다.

[0059] 도 3은 일실시예에 따른 항공상황 현시 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

[0060] 도 3을 참조하면, 항공상황 현시 관리부(300)는 기상 자료 출력부(305), 관제 모드 관리부(310), 항적 구성 관리부(315), 항적 상태 출력부(317), 항적 필터링부(320), APM 정보 출력부(325), FPASD 출력부(330), FDP 경보 관리부(335), 홀딩 기능 관리부(340), 관제 자료 재생부(345), ASDE 정보 출력부(350), 데이터블록 관리부(355), SDP 경보 관리부(360), SPI 출력부(365), 항적 비상조건 경보 관리부(370), 수동 관제권 취득 관리부(375), 수동 관제권 인수 관리부(380), 항적 라벨 관리부(385), 비행 계획 제공부(390) 및 SID/STAR 관리부(395)를 포함할 수 있다.

[0061] 항적 구성 관리부(315)는 SDP 입력부로부터 항적을 수신할 수 있고, 각 데이터블록 및 항적의 표시는 국제 표준을 따르고 운용자의 식별이 용이하게 한다. 항적 구성 관리부(315)는 심볼, Halo, 리더 라인, 벡터 라인 및 항적 히스토리의 항적 구성 요소에 관한 관리 기능을 제공할 수 있다. 심볼은 관제사에 의해 변경이 가능하다. 항적 구성 관리부(315)는 항적별 또는 모든 항적의 Halo를 현시 또는 비현시할 수 있고, Halo의 설정 값을 0에서 10까지 1 단위로 조절할 수 있다. 리더 라인은 항적과 데이터블록을 연결하는 선을 나타낸다. 항적 구성 관리부(315)는 리더 라인의 두께를 0, 1, 2, 3으로 조절할 수 있고(0은 비현시를 나타냄), 위치를 기본 9방향으로 조절할 수 있으며, 위치와 길이를 마우스를 통해 자유롭게 조절하여 데이터블록을 원하는 위치에 놓을 수 있다. 또한, 항적 구성 관리부(315)는 벡터 길이를 1MIN, 2MIN, 3MIN, 1NM, 2NM, 3NM으로 조절할 수 있다. 그리고, 항적 구성 관리부(315)는 항적 히스토리를 현시할 수 있고, 항적 히스토리의 개수를 2, 4, 6, 8, 10으로 변경할 수 있다.

[0062] 데이터블록 관리부(355)는 SDP 입력부로부터 수신한 항공기의 항적과 FDP 입력부로부터 수신한 미니 플랜에 관한 정보를 데이터블록에 나타낼 수 있다. 데이터블록 관리부(355)는 선택된 항적을 식별할 수 있도록 데이터블록의 하이라이트를 제공하고, 선택된 항적에 관제 명령을 할 수 있도록 제어 팝업창(SSR 콜, Callsign)을 제공할 수 있다.

[0063] 데이터블록 관리부(355)는 데이터블록의 정보를 일반모드 또는 확장모드로 설정하여 항적 정보 및 설정 값을 현시할 수 있다. 또한, 데이터블록 관리부(355)는 사용자가 자동 또는 수동으로 선택하여 중복되는 항적의 데이터블록을 오프셋(offset)시킬 수 있다. 데이터블록 관리부(355)는 일반 화면 관리부로부터 텍스트 설정 값을 수신하고, FDP 경보 관리부(335)로부터 FDP 경보를 수신하며, SDP 경보 관리부(360)로부터 SDP 경보 및 경보 정보를 수신하여 표시할 수 있다.

[0064] 데이터블록 관리부(355)는 SPI 출력부(365)로부터 경보 정보를 수신하고, 항적 비상조건 경보 관리부(370)로부터 항적 비상조건 코드 정보를 수신하며, 수동 관제권 취득 관리부(375)로부터 수동 관제권의 취득 및 해제 정보를 수신할 수 있다. 또한, 데이터블록 관리부(355)는 수동 관제권 인수 관리부(380)로부터 수동 관제권 이양 정보를 수신하고, 비행 계획 제공부(390)로부터 수동 커플링(coupling) / 디커플링(decoupling) 정보를 수신하며, 항적 라벨 관리부(385)로부터 항적 라벨링 정보를 수신할 수 있다.

[0065] 그리고, 데이터블록 관리부(355)는 SSR 코드 관리부로부터 SSR 코드 배정 정보를 수신하고, CFL 관리부로부터 허가 비행 고도 또는 배정 고도(CFL, cleared flight level) 정보를 수신하며, FPASD 출력부(330)로부터 비행 계획 항공상황 디스플레이(FPASD, flight plan air situation display) 정보를 수신할 수 있다. 데이터블록 관리부(355)는 항공기 성능 출력부로부터 항공기 성능 정보를 수신하고, 자동 관제권 인수 관리부(미도시)로부터 자동 관제 이양 정보를 수신하며, MTCD 출력부로부터 중기적 충돌 감지(MTCD, medium term confilict detection) 정보를, 관제 모드 관리부(310)로부터 EBP 정보를 수신할 수 있다.

[0066] 항적 상태 출력부(317)는 SDP 입력부로부터 수신한 항적의 종류에 따른 항적의 상태를 표시할 수 있다. 항적의 종류는 Plot, System Track(MRT), ADS-B, MODE-S(레이더 트랙), MLAT, EBP, ALL이며, 항적 상태 출력부(317)는 선택한 항적만 현시할 수 있다. 항적 상태 출력부(317)는 항적의 우선 순위를 설정할 수 있고, 기본적인 우선 순위는 Plot<ADS-B<System Track 순이다. 또한, 항적 상태 출력부(317)는 각 항적의 우선 순위를 확인할 수 있고, 번호가 높게 할당되어 있을수록 최상위 화면에 표시할 수 있다. 항적 상태 출력부(317)는 항적 상태를 구분하여 식별할 수 있도록 심볼 및 색상을 구분할 수 있다. 예를 들어, 항적 상태 출력부(317)는 관제권을 가진 항적(controlled track)은 밝은 녹색으로, 관제권이 없는 항적(limited track)은 어두운 녹색으로, 다른 섹터에 관제권을 가진 항적(partial track)은 어두운 회색으로 현시할 수 있고, ADS-B 항적은 어두운 흰색으로 현시할 수 있다.

[0067] 항적 필터링부(320)는 현시 영역 내의 항적 중 필요한 항적을 현시하기 위해 SDP 입력부로부터 수신한 항적, FDP 입력부로부터 수신한 미니 플랜 또는 설정 값에 기초하여 항적을 필터링할 수 있다. 항적 필터링부(320)가 수행하는 필터링 종류에는 레이더 사이트 별로 생성되는 Plot(레이더 모드를 Plot으로 변경하면 해당 Plot만 현시), Plot 상태(PSR/SSR/Combination), Correlated/Uncorrelated Track, SSR 코드 범위(0000 - 7777, SSR 코드를 범위로 설정하여 항적을 필터링함), VFR(1200), 고도(고도 값을 설정하여 필터링함, 최저 고도를 설정하면 해당 고도 이하의 항적이 필터링되고, 최고 고도를 설정하면 해당 고도 이상의 항적이 필터링됨), 영역(섹터)가 있다. 항적 필터링부(320)는 Quick All 기능을 이용하여 모든 항적을 현시할 수도 있다.

[0068] SDP 경보 관리부(360)는 SDP 입력부로부터 수신한 SDP 경고 및 경보 상황이 발생하였을 경우, 이를 관제사가 인식할 수 있도록 시각과 청각으로 나타낼 수 있다. SDP 경보 관리부(360)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있고, 경고 및 경보가 발생한 항적이 윈도우에 가려질 경우, 시각적 효과를 통해 운용자에게 해당 사항을 알려줄 수 있다. 경고 및 경보는 경고 창에 현시되고, 데이터블록 관리부(355)에 전송되며 운용자가 인지(에크)하면 청각 알림이 제거된다. 또한, 경고 및 경보는 운용자가 인지 동작을 하는 경우, 시각 알림을 변경하고, 경고 및 경보는 색상으로 구분될 수 있다.그리고, 경고 및 경보는 선택적으로 해당 관제 섹터만 Warning/Alert이 발생할 수 있고, 데이터블록에 항상 현시되어야 하며, 경고음과 경고창은 해당 섹터에서만 발생하게 된다. Warning/Alert 메시지 윈도우는 각각의 안전 기능별로 현시되고, 항적 별로 Warning/Alert가 On/Off 되며, 경보 정보에는 발생 시간이 포함된다. SDP 경고 및 경보에는 MSAW, APM, APW, STCA가 포함될 수 있다. MSAW Warning 상태의 항적은 노란색의 경고메시지가 현시되며, 데이터블록이 하이라이트되고, MSAW Warning이 발생한 항적을 운용자가 확인했을 경우에 데이터블록의 하이라이트가 사라진다. MSAW가 발생한 항적 정보가 경고 리스트에 현시되고, MSAW Alerting 상태 시, 청각 신호가 발생할 수 있다. MSAW Alerting 상태의 항적은 데이터블록에 붉은색의 경고메시지가 현시되며, 데이터블록이 하이라이트되고, MSAW Alerting 상태의 항적을 운용자가 확인한 경우에 데이터블록의 하이라이트 및 청각 신호가 사라진다.SDP 경보 관리부(360)는 APM 정보를 APM 정보 출력부(325)에 전송할 수 있고, APM 가 발생한 항적 정보를 경고 리스트에 현시할 수 있으며, APM Alerting 상태 시 청각 신호를 발생시킬 수 있다. APM Alerting 상태의 항적은 데이터블록에 붉은색의 경고메시지로 현시되고, 데이터블록은 하이라이트되며, APM Alerting 상태의 항적을 운용자가 확인한 경우에 데이터블록의 하이라이트 및 청각 신호가 사라진다.

[0069] SDP 경보 관리부(360)는 APW 정보를 NOTAM 관리부에 전송할 수 있고, APW가 발생한 항적 정보를 경고 리스트에 현시할 수 있으며, APW Alerting 상태 시 청각 신호를 발생시킬 수 있다. APW Warning 상태의 항적은 노란색의 경고메시지로 현시되고, 데이터블록이 하이라이트되며, APW Warning 상태의 항적을 운용자가 확인했을 경우에 데이터블록의 하이라이트가 사라진다. APW Alerting 상태의 항적은 데이터블록에 붉은색의 경고메시지로 현시되

고, 데이터블록은 하이라이트되며, APW Alerting 상태의 항적을 운용자가 확인한 경우에 데이터블록의 하이라이트 및 청각 신호가 사라진다. 위험 지역에 접근 시 경고 정보에 경고발생지역명이 포함될 수 있다. STCA Warning 상태의 항적은 노란색의 경고메시지로 현시되며, 데이터블록이 하이라이트되고, STCA Warning이 발생한 항적을 운용자가 확인한 경우에 데이터블록의 하이라이트가 사라진다. STCA Alerting 상태의 항적은 데이터블록에 붉은색의 경고메시지로 현시되며, 데이터블록은 하이라이트되고, STCA Alerting 상태 시 청각 신호가 발생할 수 있다. STCA Alerting 상태의 항적을 운용자가 확인한 경우에, 데이터블록의 하이라이트 및 청각 신호가 사라진다. SDP 경보 관리부(360)는 STCA가 발생한 항적 정보를 경고 리스트로 현시할 수 있다.

[0070] FDP 경보 관리부(335)는 FDP 입력부로부터 수신한 FDP 경보 상황이 발생하였을 경우, 이를 관제사가 식별할 수 있도록 시각과 청각으로 나타낼 수 있다. FDP 경보 관리부(335)는 경보를 경보창에 현시하며, 데이터블록 관리부(355)에 경보를 전송할 수 있고, 운용자가 경보를 인지하면 청각 알림이 제거되고, 시가 알림이 변경된다. FDP 경보 관리부(335)는 콘솔 설정부로부터 설정 정보를 수신하며, 경보는 해당 관제 섹터에서만 Warning/Alert가 발생한다. Warning/Alert 메시지 윈도우는 각각의 안전기능 별로 현시되고, 항적 별로 Warning/Alert가 On/Off된다. 경보는 색상으로 구분될 수 있고, 경보 정보에 발생 시간이 포함되며, FDP 경보 관리부(335)는 경보가 발생한 항적이 윈도우에 가려질 경우, 시각적 효과를 통해 운용자에게 알려줄 수 있다. FDP 입력부로부터 수신한 FDP 경보에는 RAM(route adherence monitoring), CLAM(clearance level adherence monitoring), MPR(missed position report), ETO(estimated time over significant point)이 포함될 수 있다.

[0071] SPI 출력부(365)는 SPI(special position identification)가 발생한 경우, 이를 관제사가 인식할 수 있도록 시각적으로 나타낼 수 있다. SPI는 예를 들어, 파일럿이 관제사의 요청이 있을 때 자신의 위치를 보고하는 기능을 나타낸다. SPI 출력부(365)는 SPI를 경고창에 현시할 수 있고, 데이터블록 관리부(355)에 SPI를 전송할 수 있으며, 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있다. 운용자가 SPI의 발생을 인지한 경우, 청각 알림이 제거되고 시각 알림이 변경된다. SPI는 색상으로 구분될 수 있고, Warning/alert 메시지 윈도우는 각각의 안전기능 별로 현시될 수 있으며, 항적 별로 Warning/alert가 On/Off된다. 경로 정보는 발생 시간을 포함할 수 있고, SPI 출력부(365)는 블링킹(blinking)과 글자 색깔 변화를 통해 SPI를 현시할 수 있으며, 경고 및 경보가 발생한 항적이 윈도우에 가려질 경우 시각적 효과를 통해 운용자에게 해당 사항을 알릴 수 있다.

[0072] 항적 비상조건 경보 관리부(370)는 항적 비상조건 코드가 발생한 경우에, 이를 관제사가 인식할 수 있도록 시각 및 청각으로 나타낼 수 있다. 항적 비상조건 경보 관리부(370)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있고, 경보를 데이터블록 관리부(355)에 전송할 수 있다. 비상 조건 코드가 발생한 항적 정보는 경고 리스트에 현시될 수 있다. 항적 비상조건 경보 관리부(370)가 관리하는 항적 비상 조건 코드 경보에는 (1) EM : SSR 코드 -> 7700, (2) RF : SSR 코드 -> 7600, (3) HJ : SSR 코드 -> 7500가 있다. EM, RF 또는 HJ 상태일 때 데이터블록에 붉은색의 경고메시지가 현시되며, 데이터블록은 하이라이트되고, 청각 신호가 발생한다. 또한, 운용자의 확인 동작에 의해 데이터블록의 하이라이트 및 청각 신호는 사라진다.

[0073] 수동 관제권 취득 관리부(375)는 수동 관제권의 취득 기능 및 해제 기능을 제공할 수 있다. 관제권이 없는 항적은 어두운 회색으로 현시되며, Assume을 통해 관제권 취득 명령이 수행된다. 관제권을 가진 항적은 밝은 녹색으로 현시되며, Release를 통해 관제권 해제 명령이 수행된다. 수동 관제권 취득 관리부(375)는 FDP 출력부를 통해 FDP로 관제권 명령을 전송하며, FDP 입력부로부터 FDP에서 정상적으로 관제권 취득이 된 항적을 수신하고 그 결과를 데이터블록 관리부(355)로 전송할 수 있다. 정상적으로 관제권이 취득된 항적은 Controlled Track이 되고, 밝은 녹색으로 현시된다. 또한, 수동 관제권 취득 관리부(375)는 FDP 출력부를 통해 FDP로 관제권 해제 명령을 전송하며, FDP 입력부로부터 FDP에서 정상적으로 관제권 해제가 된 항적을 수신하고 그 결과를 데이터블록 관리부(355)로 전송할 수 있다. 정상적으로 관제권이 해제된 항적은 Limited Track이 되고, 어두운 회색으로 현시된다. 수동 관제권 취득 관리부(375)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있다.

[0074] 수동 관제권 인수 관리부(380)는 수동 관제권의 인수 기능 및 이양 기능을 제공할 수 있다. Initiate를 이용하여 이양 명령이 수행되며, 수동 관제권 인수 관리부(380)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있다. 수동 관제권 인수 관리부(380)는 FDP 출력부를 통해 FDP로 관제권 명령을 전송하며, 그 수행 결과를 FDP 입력부를 통해 수신하고 데이터블록 관리부(355)로 전송할 수 있다. 관제 이양측에서 관제 이양 명령을 수행하면, FDP에서 관제 인수측으로 이양 요청 메시지를 전송하고, 관제 인수측에서는 관제권 이양 요청 윈도우를 확인할 수 있다. 관제 인수측에서 이양을 거부한 경우에는 관제 이양측에서 메시지를 통해 확인할 수 있다. 관제 이양할 섹터는 마우스 클릭으로 선택이 가능하다. 관제 이양 후 관제 인수측에서 정의된 일정 시간 동안 Assume하지 않을 경우, 관제 이양이 자동 해지되며, 관제 이양 시 관제 이양 명령은 취소 또는 변경이 가능하다.

[0075] 홀딩 기능 관리부(340)는 항공기 홀딩 설정 및 홀딩 해제 기능을 제공하며, FDP 입력부로부터 미니 플랜을 수신할 수 있다. 홀딩 기능 관리부(340)는 홀딩 설정 요구 및 홀딩 해제 요구를 FDP 출력부를 통해 FDP로 전송하고, 그 수행 결과를 FDP 입력으로부터 수신할 수 있다. 연관 항적(correlation track) 중 관제권을 가진 항적(녹색)의 데이터블록에 홀드(hold) 명령을 수행할 수 있고, 홀드 윈도우에 홀드 정보를 입력하면 정보가 FDP로 전송되어 저장, 갱신될 수 있으며, 홀드 상태가 현시된다. 홀딩 기능 관리부(340)는 홀드 상태인 항적에 엔드-홀드(end-hold) 명령을 수행하여 홀드를 해제할 수 있고, 홀딩의 초기 정보들은 자동으로 입력 및 수정될 수 있다.

[0076] ASDE 정보 출력부(350)는 지상 감시 레이더(ASDE, airport surface detection equipment)를 관제 화면 상에 별도의 윈도우로 현시할 수 있다. ASDE 정보 출력부(350)는 지상 감시 레이더가 커버하는 곳에 있는 모든 항공기와 차량에 대해 선명하고, 정확한 교통 정보를 제공할 수 있다.

[0077] 관제 모드 관리부(310)는 SDP의 모든 노드가 디그레이디드(degraded) 또는 다운(down)되었을 경우에, 관제 모드를 By-Pass로 자동 전환하여 모노레이더 트랙킹(monoradar tracking) 데이터를 이용하여 항공상황을 지속적으로 현시할 수 있다. 관제 모드 관리부(310)는 SDP의 노드 상태를 확인하기 위해 SMC 입력부에서 수신한 서브시스템 상태 정보를 이용할 수 있다. 관제사가 By-Pass 모드로 전환한 경우, 관제 모드 관리부(310)는 모노레이더 트랙킹 데이터를 이용하여 항공상황을 지속적으로 현시할 수 있다. 관제 모드 관리부(310)는 감시자료 백업 시스템(EBP, emergency radar backup processor)로부터 ASTERIX Cat. 034 Monoradar Service Messages, ASTERIX Cat. 048 Monoradar Target Reports, ASTERIX Cat. 062 Track Data, ASTERIX Cat. 062 (1062/380 Flight plan related data : Mini plan)의 데이터 포맷을 수신할 수 있다. 관제 모드 관리부(310)의 기능이 활성화된 경우, SDP 경보 관리부(360)의 기능을 사용할 수 없고, FDP 노드 중 하나라도 액티브(active) 상태이면 비행 자료 관리부의 모든 기능을 사용할 수 있다.

[0078] APM 정보 출력부(325)는 SDP 입력부로부터 항적을 수신할 수 있으며, 각 공항 활주로의 APM 정보를 데이터를 수직 뷰(vertical view) 또는 수평 뷰(horizontal view)로 현시할 수 있다. APM 정보 출력부(325)는 수직 뷰에서, 항공기의 착지점 및 활공 각(3도)에서 각도의 시스템 매개변수를 고려한 것에 의해 정의되는 축 아래에 항공기가 위치하는 경우에 APM 경고를 발생시킨다. APM 정보 출력부(325)는 수평 뷰에서, 항공기의 착지점 및 활주로 축의 각 측면에 해당하는 측면 각도(150도) 상의 반경 거리에 있는 스트립의 폭을 더하는 것에 의해 정의되는 형태 외부에 항공기가 위치하는 경우에 APM 경고를 발생시킨다.

[0079] FPASD 출력부(330)는 SDP와 EBP의 모든 노드가 디그레이디드 또는 다운 상태일 경우, FDP 입력부로부터 수신하는 FPASD를 이용하여 항공상황을 현시할 수 있다. FPASD 출력부(330)의 기능이 활성화된 경우, 비행 자료 관리부의 모든 기능을 사용할 수 있으나, 항적 상태 출력부(317), SDP 경보 관리부(360), SID/STAR 관리부(395), 항적 비상조건 경보 관리부(370), 기상 자료 출력부(305) 및 관제 모드 관리부(310)의 기능을 사용할 수 없다.

[0080] SID/STAR 관리부(395)는 관할 항공기의 표준 계기 출발절차(SID, standard instrument departure) 및 표준 터미널 도착 경로(STAR, standard terminal arrival route)를 설정 및 현시할 수 있다. SID 및 STAR는 활주로별로 존재하며, 설정된 SID 및 STAR에 따라 항공기의 항로가 달라질 수 있다. SID/STAR 관리부(395)는 활주로 방향 관리부로부터 수신한 활주로 정보에 기초하여 설정한 SID 및 STAR를 FDP 출력부로 전송하며, FDP 입력부로부터 수행 결과를 수신할 수 있다.

[0081] 기상 자료 출력부(305)는 수신한 기상 데이터를 관제 화면에 중첩하여 현시할 수 있다. 기상 자료 출력부(305)는 기상 데이터를 현시 또는 비현시할 수 있으며, 기상 데이터는 설정에 따라 업데이트될 수 있다.

[0082] 비행 계획 제공부(390)는 비행 계획이 없는 항적에 FDP 입력부로부터 수신한 비행 계획을 추가할 수 있으며, 추가 도는 삭제한 비행 계획을 FDP 출력부로 전송할 수 있고, 그 수행 결과를 FDP 입력부로부터 수신하여 데이터블록 관리부(355)에 전송할 수 있다. 비행 계획 제공부(390)는 비행 계획과 항적 간의 수동 커플링 기능을 제공할 수 있다. 구체적으로, 비행 계획 제공부(390)는 비행 계획을 추가하고, 관련시키고 싶은 항적의 SSR 코드를 입력하여 커필링시킬 수 있다. 비행 계획 제공부(390)는 항적 간의 수동 디커플링 기능을 제공할 수 있고, 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있다.

[0083] 항적 라벨 관리부(385)는 항적 라벨(radar tag)를 생성할 수 있다. 구체적으로, 항적 라벨 관리부(385)는 연관되지 않은 항적(uncorrelation)에 스타트(start) 명령을 이용하여 항적 라벨 생성 명령을 수행할 수 있고, 생성한 비행 계획을 FDP 출력부를 통해 FDP로 전송하고, FDP 입력부로부터 그 수행 결과를 수신하여 메모리블록 관리부로 전송할 수 있다. 이에 따라, FDP에서 정상적으로 처리된 항적은 밝은 녹색으로 현시된다.

[0084] 항적 라벨 관리부(385)는 항적 라벨을 삭제할 수 있다. 구체적으로, 항적 라벨 관리부(385)는 생성된 항적에 드롭(drop) 명령을 이용하여 항적 라벨 삭제 명령을 수행할 수 있고, 삭제한 비행 계획을 FDP 출력부를 통해 FDP로 전송하고, FDP 입력부로부터 그 수행 결과를 수신하여 메모리블록 관리부로 전송할 수 있다. 이에 따라, FDP에서 정상적으로 처리된 항적은 어두운 회색으로 현시된다. 항적 라벨 관리부(385)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있다.

[0085] 관제 자료 재생부(345)는 DRS 출력부를 통해 해당 시간의 녹화자료 요청을 DRS에 전송하며 DRS 입력부로부터 녹화자료를 수신할 수 있고, 저장된 관제 자료를 재생(passive replay) 및 재현(active replay)할 수 있다. 관제 자료 재생부(345)는 특정 시간을 설정하여 관제 화면을 재생할 수 있고, 다른 관제석의 관제 화면을 재생할 수도 있다. 관제 자료 재생부(345)는 녹화 자료를 재생하는 경우, 시작, 일시정지, 재시작 및 종료 기능을 제공할 수 있고, 녹화 자료 재생 시 정상속도(실시간), 저속(1/2배, 1/5배), 고속(5배, 10배)의 재생 기능을 제공할 수 있다.

[0086] 도 4는 일실시예에 따른 비행 자료 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

[0087] 도 4를 참조하면, 비행 자료 관리부(400)는 비행 계획 관리부(405), 항공기 루트 관리부(410), ICAO 전문 관리부(415), 오류 전문 관리부(420), RPL 관리부(425), 예측 항로 출력부(430), 항공기 출력부(435), CPDLC 메시지 관리부(440), PDC 메시지 관리부(445), FDP 결함 관리부(450), ATA/ATD 관리부(455), SSR 코드 관리부(460), CFL 관리부(465), MTCD 출력부(470), 항공기 성능 출력부(475), NOTAM 관리부(480), 항공 데이터 스트립 관리부(485), 활주로 방향 관리부(490) 및 항공기 통계 관리부(495)를 포함할 수 있다.

[0088] 비행 계획 관리부(405)는 ?평상 시에, 항로 및 검색하기 원하는 항공기 식별 부호(ACID)에 해당하는 비행 계획을 요청하기 위해 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP에서는 이에 해당하는 단일 비행 계획 또는 다수의 비행 계획 리스트를 CWP에 전송하며, 여기에 해당되는 메시지는 FDP 입력부를 통해 비행 계획 관리부(405)로 전달된다. 비행 계획 관리부(405)는 메시지로부터 비행 계획을 읽어 비행 계획 윈도우 및 리스트에 현시할 수 있다. 비행 계획 관리부(405)는 관제사가 생성한 비행 계획을 FDP 출력부로 전송한다. FDP에서는 이에 대한 확인 및 에러 메시지를 CWP로 전송하며, 여기에 해당하는 메시지는 FDP 입력부를 통해 비행 계획 관리부(405)로 전달된다.비행 계획 관리부(405)는 관제사가 수정한 비행 계획을 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP에서는 이에 대한 확인/경고 및 에러 메시지를 CWP로 전송하며, 여기에 해당하는 메시지는 FDP 입력부를 통해 비행 계획 관리부(405)로 전달될 수 있다. 비행 계획 관리부(405)는 관제사가 비행계획을 삭제하고자 할 때, 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP에서는 이에 대한 확인/경고 및 에러 메시지를 CWP로 전송하며, 여기에 해당하는 메시지는 FDP 입력부를 통해 비행 계획 관리부(405)로 전달된다. 비행 계획 관리부(405)는 각각의 확인 메시지를 창에 현시할 수 있다. ?비행 계획 관리부(405)는 시스템 장애 시(로컬 동작 시), 관제사가 수정한 비행 계획 및 삭제할 비행 계획을 버퍼에 저장할 수 있다.

[0089] 항공기 루트 관리부(410)는 FDP 출력부로 해당 항공기에 대한 루트를 요청할 수 있다. FDP 출력부로 전송하는 요청 메시지에는 해당 항공기의 ACID와 SSR 코드가 포함될 수 있다. 항공기 루트 관리부(410)는 FDP 입력부로부터 해당 항공기에 대해 계산된 루트를 수신할 수 있다. FDP 입력부로부터 수신한 데이터는 ?"FID-ACID-Fixed_Point(5)ET(4)LEVEL(4)-Fixed_Point(5)ET(4)LEVEL(4)-Fixed_Point(5)ET(4)LEVEL(4)-?quot;과 같은 형식을 가질 수 있다. 항공기 루트 관리부(410)는 FDP 입력부로 관제사의 입력에 의해 루트가 수정된 비행 계획을 전송한다. FDP에서 유효성 검사를 통과한 루트에 대해서 해당 항공기에 대한 루트가 변경되어 현시될 수 있다. ?비행 계획 관리부(405)는 FDP 입력부로 관제사의 마우스 클릭으로 인한 루트 변경을 전송한다. FDP에서 유효성 검사를 통과한 루트에 대해서 해당 항공기에 대한 루트가 변경되어 현시될 수 있다.

[0090] ICAO 전문 관리부(415)는 ALR, ARR, CHG, CNL, DEP, DLA, FPL, RCF, RQP, RQS, SPL, AIDC, NOTAM, TEXT, TEL_CPL, TEL_EST, TEL_CDN, TEL_ACP, TEL_LAM 등과 같은 ICAO 전문을 관리할 수 있다. ICAO 전문 관리부(415)는 평상시에 관제사가 입력한 ICAO 전문을 FDP 출력부로 전송할 수 있고, 관제사가 전문을 입력할 수 있는 GUI를 제공할 수 있다. GUI는 전문의 필드에 맞게 구성되고, ICAO 전문 관리부(415)는 FDP 입력부로부터 ICAO 전문을 수신하여 창에 현시할 수 있다. ICAO 전문 관리부(415)는 시스템 장애 시(로컬 동작 시), 관제사가 입력한 ICAO 전문을 버퍼에 저장할 수 있다

[0091] 오류 전문 관리부(420)는 로그인 관리부로부터 Role 정보를 수신할 수 있고, 수신한 Role이 FDO일 때만 해당 기능을 활성화할 수 있도록 한다. 오류 전문 관리부(420)는 로그인 관리부로부터 설정된 Adaptation 값을 통해 FDO 기능을 활성화할 수 있다. 해당 Adaptation 값을 가진 관제사에게만 오류 전문을 수정할 수 있는 권한이 부여되며, 그렇지 않은 콘솔의 경우, 오류 전문을 수정할 수 없다. 오류 전문 관리부(420)는 FDP 출력부로 수

정이 필요한 오류 전문을 요청할 수 있다. FDP는 요청 메시지를 수신한 뒤, 오류 전문을 포함한 메시지를 FDP 입력부로 전송한다. 오류 전문 관리부(420)는 이를 수신하여 리스트 형태로 현시할 수 있다. 리스트는 전문의 종류, ACID, From, To, Originator, 오류 필드번호로 필드가 구성된다.오류 전문 관리부(420)는 FDP 출력부를 통해 수정 완료된 오류 전문을 FDP로 제공할 수 있다. 오류 전문 관리부(420)는 제공된 오류 전문에 이상이 없으면 확인 메시지를 FDP 입력부로부터 수신할 수 있으며, 이상이 있다면 다시 오류가 있는 필드를 포함한 메시지를 FDP 입력부로부터 수신한다. 오류 전문 관리부(420)는 FDP가 자동으로 전송하는 오류 전문을 FDP 입력부를 통해 수신하고, 수신한 오류전문은 현재 리스트 밑에 추가되어 현시된다. 오류 전문 관리부(420)는 관제사의 오류 전문 삭제 요청 메시지를 FDP 출력부로 전송하고, FDP가 이를 수신하여 정상적으로 처리하는 경우에 FDP 입력부를 통해 확인 메시지를 수신할 수 있다.

[0092] RPL 관리부(425)는 ?로그인 관리부로부터 Role 정보를 수신할 수 있고, 수신한 Role이 RPL일 때만 해당 기능을 활성화할 수 있도록 한다. RPL 관리부(425)는 평상시에, 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송한다. 요청을 받은 FDP는 RPL 리스트를 포함한 메시지를 CWP에 전송한다. 이에 해당하는 메시지는 FDP 입력부로부터 RPL 관리부(425)로 전달된다. RPL 관리부(425)는 메시지로부터 RPL 리스트를 읽어 창에 현시할 수 있다. RPL 관리부(425)는 관제사가 필터링하기 원하는 필드를 선택하면 해당 필드를 FDP 출력부로 전송한다. RPL 관리부(425)는 필터링된 RPL을 FDP 입력부로부터 수신하여 창에 현시하고, 관제사가 필터링을 해제하면 요청 메시지를 FDP 출력부로 전송하며, 필터링이 해제된 RPL 리스트를 FDP 입력부로부터 수신하여 창에 현시한다.RPL 관리부(425)는 특정 RPL에 대한 상세 정보를 FDP에 요청하기 위해 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP는 요청 RPL의 상세 정보를 포함한 메시지를 CWP로 전송할 수 있다. 이에 해당하는 메시지는 FDP 입력부로부터 RPL 관리부(425)로 전송된다. RPL 관리부(425)는 RPL의 상태에 따라 Waiting/Modeled 상태의 경우 RPL 윈도우를 현시하며, Prepared 상태의 경우 비행 계획 윈도우를 현시할 수 있다. RPL 관리부(425)는 관제사가 RPL을 수정/삭제할 수 있도록 GUI를 제공할 수 있다. 각 상태에 따라 윈도우가 현시되며 관제사가 RPL을 수정/삭제하였을 시, RPL 관리부(425)는 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송한다. FDP는 요청 메시지에 따라 응답 메시지를 CWP에 전송한다. 이에 따른 메시지는 FDP 입력부로부터 RPL 관리부(425)로 전송되고, RPL 관리부(425)는 메시지로부터 응답메시지를 창에 현시할 수 있다.

[0093] 예측 항로 출력부(430)는 각 항공기의 비행 계획에 근거한 예측 결과를 출력할 수 있다. 예측 항로 출력부(430)가 수행하는 예측 항로 모델링에서 항공기에서 예측 항로는 FDP에서 처리한 4D 궤도(위도, 경도, 고도, 시각)의 형태로 현시될 있다. 예측 항로는 예를 들어, 5분, 10분, 15분처럼 관제사가 지정한 시간에 따라 현시될 수 있다. 예측 항로는 관제 화면에 선으로 표시되며, 업데이트될 수 있다.

[0094] 항공기 출력부(435)는 공항 별로 기존 및 변경된 항공기의 출발, 도착 계획을 현시할 수 있다. 구체적으로, 항공기 출력부(435)는 각 공항 별로 출발하는 항공기 및 도착하는 항공기를 시간대 별로 현시할 수 있고 통계로 나타낼 수 있다. 항공기 출력부(435)는 각 공항의 출발하는 항공기, 도착하는 항공기를 시간대, 항공사, 출발/도착 공항 또는 사용 항로에 기초하여 생성된 리스트를 현시할 수 있고, 항공기의 출발 순서 및 도착 순서를 계산하여 그래픽으로 현시할 수 있다. 항공기 출력부(435)는 FDP 입력부를 통해 비행 계획 및 항공기의 출발, 도착과 관련된 통계 자료를 수신하여 현시할 수 있다.

[0095] CPDLC 메시지 관리부(440)는 FDP 입력부로부터 CPDLC 메시지를 수신할 수 있고, 관제사가 CPDLC 메시지를 입력할 수 있는 GUI를 제공할 수 있다. 관제사는 콤보 박스를 이용하여 입력 메시지의 포맷을 선택할 수 있으며, 메시지 포맷은 Air Traffic Management Doc. 4444 Appendix 5 의 Uplink messages의 테이블에 기초한다. 메시지 포맷은 시스템 시작과 동시에 텍스트 파일을 읽어 입력 윈도우에 현시한다. CPDLC 메시지 관리부(440)는 관제사의 선택에 따라 음성 통신 모드를 활성화하면 조종사와 음성 통신을 가능하게 할 수 있고, 관제사의 입력을 포함한 메시지를 FDP 출력부로 전송할 수 있다.

[0096] PDC 메시지 관리부(445)는 FDP 입력부로부터 사전출발허가(PDC, pre departure clearance) 요청 메시지를 수신하여 윈도우에 현시할 수 있다. PDC 메시지 관리부(445)는 관제사의 PDC 허가 또는 불허 여부를 포함한 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다.

[0097] FDP 결함 관리부(450)는 FDP의 요청 메시지를 수신하여 시스템 장애의 복구 지원을 위해 필요한 정보를 제공할 수 있다. FDP 결함 관리부(450)는 FDP의 장애를 인지하기 위해 SMS 입력부로부터 수신한 시스템 상태를 확인할 수 있다. FDP 결함 관리부(450)는 FDP의 모든 노드가 디그레이디드 또는 다운되는 경우에 시스템 장애로 인지하고, 관제 모드를 로컬 모드로 전환한다. FDP 결함 관리부(450)가 FDP로 전송하는 정보는 CWP의 요청 메시지, CWP가 로컬에서 수행한 기능(비행계획 생성/변경/삭제, 로컬 커플링 등)과 같은 특성을 가질 수 있다. FDP 결

함 관리부(450)는 FDP 및 시스템 장애 동안 발생한 이벤트들을 저장할 수 있고, FDP의 전송 요청에 따라 자동으로 저장 데이터를 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP 결함 관리부(450)는 장애 복구 과정 중에 SMC 출력부로 복구 상태를 전송할 수 있고, 복구 상태는 예를 들어, "0 : 초기값, 1 : 장애 발생, 2 : 복구 시작, 3 : 복구 완료, 4 : 복구 에러 발생"로 분류될 수 있다.

[0098] ATA/ATD 관리부(455)는 실제도착시간(ATA, actual time of arrival) 및 실제출발시간(ATD, actual time of arrival)를 변경할 수 있는 GUI를 제공할 수 있다. ATA/ATD 관리부(455)는 관제사에 의해 변경된 ATA 및 ATD를 포함하는 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP에서는 이에 대한 확인 메시지를 CWP에 전송할 수 있고, 해당 메시지는 FDP 입력부를 통해 ATA/ATD 관리부(455)로 전달될 수 있다. ATA/ATD 관리부(455)는 확인 메시지를 윈도우에 현시할 수 있다.

[0099] SSR 코드 관리부(460)는 SSR 코드 리스트를 요청하기 위한 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP에서는 이에 대한 응답 메시지를 CWP로 전송하며, 해당 메시지는 FDP 입력부를 통해 SSR 코드 관리부(460)로 전달될 수 있다. SSR 코드 관리부(460)는 응답 메시지로부터 SSR 코드를 포함한 정보를 읽어 리스트 윈도우에 현시할 수 있다. 또한, SSR 코드 관리부(460)는 관제사의 SSR 코드 변경에 대한 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있다. FDP에서는 이에 대한 확인/경고 및 에러 메시지를 CWP로 전송하며, 해당 메시지는 FDP 입력부를 통해 SSR 코드 관리부(460)로 전달될 수 있다. SSR 코드 관리부(460)는 확인/경고 및 에러 메시지를 윈도우에 현시할 수 있다.

[0100] CFL 관리부(465)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신하여, 배정 고도 변경이 관제 상태에서 이루어질 수 있도록 하고, CFL을 변경할 수 있는 GUI를 제공할 수 있다. CFL 관리부(465)는 관제사에 의해 변경된 CFL를 포함하는 요청 메시지를 생성하여 FDP 출력부로 전송할 수 있고, FDP에서는 이에 대한 확인 메시지를 CWP에 전송할 수 있다. 확인 메시지는 FDP 입력부를 통해 CFL 관리부(465)로 전달될 수 있고, 확인 메시지는 윈도우에 현시될 수 있다.

[0101] MTCD 출력부(470)는 항공기 간의 MTCD를 현시하여 중기 충돌과 관련된 알림을 제공할 수 있다. MTCD 출력부(470)는 FDP 입력부로부터 MTCD 정보를 수신하여 현시할 수 있고, 충돌 예상 거리를 설정할 수 있다. MTCD 출력부(470)는 이미지 또는 사운드로 알림을 나타낼 수 있고, 윈도우에 충돌의 위험을 나타내며, 관제 화면에 예상 충돌 경로를 현시할 수 있다. MTCD 출력부(470)는 예를 들어, "Conflict and Risk Display" 윈도우 및 "Vertical Aid" 윈도우로 MTCD 상황을 그래프로 현시할 수 있다.

[0102] 항공기 성능 출력부(475)는 항공기의 성능 정보를 FDP로부터 수신하여 현시할 수 있다. 항공기의 성능 정보는 FDP 입력부로부터 수신되고, 항공기 성능 출력부(475)는 항공기의 성능 정보를 데이터블록 관리부, 비행 계획 관리부(405), 항공 데이터 스트립 관리부(485)에 전송한다. 예를 들어, 항공기 성능 출력부(475)는 ?데이터블록에 항공기의 성능을 "PBN -> P 또는 없음(speed 옆)", "RNP(RNAV) -> R 또는 없음(speed 옆)", "RVSM -> * 또는 없음(speed 옆)"과 같이 현시할 수 있다. 또한, 항공기 성능 출력부(475)는 스트립에 항공기의 성능을 "PBN -> P, 없음 (기종 옆)", "RNP(RNAV) -> R, 없음 (기종 옆)", "RVSM -> *, 없음 (기종 옆)"과 같이 현시할 수 있다. 그리고, 항공기 성능 출력부(475)는 비행 계획 윈도우에 항공기의 성능을 "PBN -> P, 없음(equipment 옆)", "RNP(RNAV) -> R, 없음(equipment 옆)", "RVSM -> *, 없음(equipment 옆)"과 같이 현시할 수 있다.

[0103] NOTAM 관리부(480)는 NOTAM 맵을 관제 화면에 현시하고, 그 지역을 APW로 설정할 수 있다. NOTAM 관리부(480)는 관제 화면에 NOTAM의 시작 시간, 종료 시간, 위치(위도, 경도), 제한 사항, 맵 타입, 고도 정보를 현시할 수 있다. 또한, NOTAM 관리부(480)는 ?FDP 입력부로부터 NOTAM 전문을 ATS 메시지 형식으로 수신한 후, 관리자 관리부를 통해 NOTAM 맵에 대한 APW의 레이어 추가를 SDP로 요청하여, NOTAM 맵을 APW 레이어로 설정할 수 있다.

[0104] 항공 데이터 스트립 관리부(485)는 FDP 입력부를 통해 포스팅 메시지를 수신할 수 있고, 수신한 포스팅 메시지를 전자 스트립 윈도우에 현시하거나 종이 스트립으로 출력할 수 있다. 항공 데이터 스트립 관리부(485)는 콘솔 설정부로부터 섹터 정보를 수신할 수 있고, 수신한 섹터 정보를 통해 해당 관제 섹터에 관련된 포스팅 만을 스트립 윈도우에 현시할 수 있다.또한, 항공 데이터 스트립 관리부(485)는 로그인 관리부로부터 관제사의 아이디를 수신할 수 있고, 수신한 아이디를 통해 설정 파일을 로드하여 관제사가 설정한 전자 스트립과 종이 스트립을 제공할 수 있다. 항공 데이터 스트립 관리부(485)는 포스팅의 상태에 따라 다른 종류의 전자 스트립 및 종이 스트립을 제공할 수 있다. 전자 스트립에 표시되는 상태는 예를 들어, "Preactive : 출발 예정인 비행계획이 전시되는 시간 EOBT 기준 30분 + Modeled", "Announced : Prepared 또는 Departed 상태", "Handover-in", "Handover-out", "Controlled" 등이 있다. 그리고, 종이 스트립에 출력해야 되는 상태는 예를 들어,

"Announced : Prepared", "국제선의 인천 FIR 통과 1시간 전", "섹터 진입 예정인 비행 계획이 Jurisdiction 진입 10분 전" 등이 있다.항공 데이터 스트립 관리부(485)는 FDP로부터 수신한 삭제 요청 메시지를 수신하여 스트립을 삭제할 수 있고, 삭제 요청 메시지는 FDP 입력부를 통해 항공 데이터 스트립 관리부(485)로 전달된다. 항공 데이터 스트립 관리부(485)는 관제사가 종이 스트립을 출력하고자 하는 스트립을 설정하는 경우, 해당 스트립을 이용해 출력 형식의 파일을 생성한 후 CWP 입력부로 전송할 수 있다. 항공 데이터 스트립 관리부(485)는 CWP 출력부로부터 종이 스트립 파일을 수신하여 스트립 프린터로 출력할 수 있다.

[0105] 활주로 방향 관리부(490)는 ?관할 공항 또는 관할 항공기의 활주로 방향을 설정 및 변경할 수 있다. 활주로 방향 관리부(490)는 설정 및 변경한 활주로 방향을 FDP 출력부로 전송하여 그 처리 결과를 FDP 입력부로부터 수신할 수 있으며, SID/STAR 관리부에 활주로 방향을 전송할 수 있다.

[0106] 항공기 통계 관리부(495)는 로그인 관리부로부터 Role 정보를 수신할 수 있고, 수신한 Role이 FLOW일 때만 해당 기능을 활성화한다. 항공기 통계 관리부(495)는 정해진 시간 안에 특정 픽스를 통과하거나 특정 공항을 출발 및 도착 예정인 항공기들 또는 특정 섹터를 출발 및 도착하거나 통과 예정인 항공기들과 고도 분리 최저치 이하로 떨어질 것이 예상되는 항공기들의 목록을 그래프로 현시할 수 있다. 항공기 통계 관리부(495)는 설정 값을 통해 항공기 통계를 관리할 수 있다. 항공기 통계 관리부(495)는 가까운 시간에 정해진 항공교통흐름관리(AFTM) 한계치를 초과할 것이 예상되는 경우, 해당 지점(픽스, 공항) 또는 섹터의 레이블 아이콘 및 막대 그래프가 적색(Red)으로 강조하여 표시할 수 있고, 정해진 시간 밖에 있지만 한계치를 초과할 것이 예상되면 황색(Yellow)으로 강조하여 표시할 수 있다. 항공기 통계 관리부(495)는 FDP 입력부로부터 항공기 통계 자료를 수신하여, 설정 값 변경을 하게 되면 변경된 설정 값을 FDP 출력부로 전송하여 그 처리 결과를 FDP 입력부로부터 수신할 수 있다.

[0107] 도 5는 일실시예에 따른 자료 입출력 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

[0108] 도 5를 참조하면, 자료 입출력 관리부(500)는 DRS 입력부(505), DRS 출력부(510), FDP 입력부(515), FDP 출력부(520), SDP 입력부(525), SDP 출력부(530), SMS 입력부(535), SMC 입력부(540), SMC 출력부(545), CWP 입력부(550) 및 CWP 출력부(555)를 포함할 수 있다.

[0109] FDP 입력부(515)는 FDP로부터 들어오는 정보를 CWP 내에 전달할 수 있다. FDP 입력부(515)는 비행 계획, 비행 계획 항로, ICAO 전문, SSR 코드, CFL, 포스팅 자료, 오류 비행 계획, RPL, 예측 항로, 출발 및 도착 정보, MTCD, PBN, RVSM, CPDLC, AIDC(ATS Inter-facility Data Communication), 활주로, 트래픽 정보, PDC, 섹터 정보, QNH, FDP 경보, FPASD, 홀딩, 관제 이양, SID/STAR, 커플링/디커플링, 라벨, ASTERIX Cat. 062 (1062/380 Flight plan related data : Mini plan) 등의 정보를 관리할 수 있다. FDP 입력부(515)는 MQ(message queue)로써 FDP와 연결된 외부 채널을 통하여 정보를 수신할 수 있다. MQ는 예를 들어, 시스템 간의 안정적인 데이터 통신을 위해 이용되는 미들웨어(프로그램)일 수 있다. FDP 입력부(515)는 수신한 정보의 헤더를 읽어 유효성 검사를 실시할 수 있고, 유효성 검사 시 오류가 발생하면 해당 오류 메시지를 데이터 로그 관리부로 전송한다. FDP 입력부(515)는 정보가 유효한 경우, 해당 정보를 각 유닛에 전송할 수 있다.

[0110] FDP 출력부(520)는 FDP로 보내는 정보를 CWP 내부의 유닛들로부터 수신하여 외부로 전송할 수 있다. FDP 출력부(520)는 ?비행계획 요청/추가/수정/삭제, ICAO 전문 요청, PDC 인가/거부, QNH 요청/수정, SSR 코드 요청/재할당/변경, 홀딩 리스트/데이터 요청, 엔드-홀드 요청, CFL 입력, ATD/ATA 입력, 관제 이양/인수 요청, 관제권 취득/해제 요청, 커플링/디커플링 요청, 라벨 생성/드롭 요청, 비행 계획 항로 요청, 섹터 할당/변경/결합/분리 요청, 트래픽 정보 요청, RPL 리스트 검색/추가/수정/삭제 요청, FDO 리스트 요청/수정, 활주로 세팅/상태/변경 요청, CPDLC 메시지 전송, 섹터 정보 요청, SID/STAR 요청 등의 정보를 관리할 수 있다. FDP 출력부(520)는 MQ로써 FDP와 연결된 외부 채널에 정보를 전송할 수 있다. FDP 출력부(520)는 수신한 정보의 헤더를 읽어 유효성 검사를 실시할 수 있고, 유효성 검사 시 오류가 발생하면 해당 오류 메시지를 데이터 로그 관리부로 전송한다. FDP 출력부(520)는 정보가 유효한 경우, 해당 정보를 외부 채널을 통해 FDP로 전송할 수 있다.

[0111] SDP 입력부(525)는 SDP로부터 수신한 정보를 CWP 내에 전달할 수 있다. SDP 입력부(525)는 ASTERIX Cat. 004 Safety Nets Messages, ASTERIX Cat. 008 Monoradar Weather Data, ASTERIX Cat. 021 ADS-B Messages, ASTERIX Cat. 034 Monoradar Service Messages, ASTERIX Cat. 048 Monoradar Target Reports, ASTERIX Cat. 062 System Track Data 등의 정보를 관리할 수 있다. SDP 입력부(525)는 MQ로써 SDP와 연결된 외부 채널을 통하여 정보를 수신할 수 있다. SDP 입력부(525)는 수신한 정보의 헤더를 읽어 유효성 검사를 실시할 수 있고, 유효성 검사 시 오류가 발생하면 해당 오류 메시지를 데이터 로그 관리부로 전송한다. SDP 입력부(525)는 정보가 유효한 경우, 해당 정보를 각 유닛에 전송할 수 있다.

[0112] SDP 출력부(530)는 SDP 전송하는 정보를 CWP 내부의 유닛들로부터 수신하여 외부로 전송할 수 있다. SDP 출력부(530)는 MSAW, APW 변경 요청, 안전경보(SafetyNet) 활성/비활성 등의 정보를 관리할 수 있다.

[0113] SMS 입력부(535)는 SMS로부터 정보를 수신하여 CWP 내부의 유닛에 전달할 수 있다. SMS 입력부(535)는 시스템 맵, 공항 맵 등의 정보를 관리할 수 있다. SMS 입력부(535)는 SFTP 파일 전송 프로토콜을 사용할 수 있다. SMS에서 CWP의 각 콘솔에 맵을 전송하며, SMS 입력부(535)는 이를 맵 관리부에 전달할 수 있다. 시스템이 재시작되면 시스템은 업데이트된 맵을 이용하여 관제를 수행할 수 있다.

[0114] SMC 입력부(540)는 SMC로부터 제어 신호를 수신하여 CWP 내부의 유닛에 전달할 수 있다. 또한, SMC 입력부(540)는 SMC로부터 서브시스템의 상태, 전자 메시지, 사용자 목록을 수신하여 CWP 내부의 유닛에 전달할 수 있다. SMC 입력부(540)는 어플리케이션 상태 요청, 하드웨어(CPU, 메모리, 하드디스크) 상태 요청, 시스템 상태 요청, 시스템 Shutdown 요청, 스트립 프린터 상태 요청, 전자 메시지, 서브시스템의 상태, 사용자 목록 등의 정보를 관리할 수 있다. SMC 입력부(540)는 SNMP 프로토콜을 사용한다. SMC에서 CWP의 각 콘솔에 SNMP 요청 메시지를 전송하며, SMC 입력부(540)는 이를 SMC 제어 신호 처리부 및 SMC 요청 메시지 처리부에 전달할 수 있다. SMC 입력부(540)는 MQ를 사용하며, 서브시스템의 상태를 서브시스템 출력부에, 전자 메시지를 전자 메시지 제공부에, 사용자 목록 리스트를 관리자 관리부에 제공할 수 있다.

[0115] SMC 출력부(545)는 SMC로 정보를 전송할 수 있다. SMC 출력부(545)는 어플리케이션 상태, 하드웨어(CPU, 메모리, 하드디스크) 상태, 시스템 상태, 스트립 프린터 상태, 전자 메시지, 사용자 목록 업데이트 요청 등의 정보를 관리할 수 있다. SMC 출력부(545)는 SNMP 프로토콜 및 MQ를 사용한다. SMC의 요청에 해당하는 응답 메시지가 생성되어 SMC 출력부(545)로 전달하거나 또는 어플리케이션의 종료, 시스템의 종료, 스트립 프린터의 전원 Off와 같은 이벤트 발생 시 트랩 메시지가 생성되어 SMC 출력부(545)에 전달한다. 관제사가 작성한 전자 메시지를 SMC로 송신하기 위한 메시지가 SMC 출력부(545)로 전송하고, 감독관이 사용자 목록 업데이트를 요청하면, 메시지가 생성되어 SMC 출력부(545)에 전송한다.

[0116] DRS 입력부(505)는 DRS로부터 재생 자료를 수신하여 관제 자료 재생부로 전송할 수 있다.

[0117] DRS 출력부(510)는 DRS로 재생 자료에 관한 요청 메시지를 전송할 수 있다. 관제사가 재생 자료의 날짜 및 시간을 입력하면 요청 메시지가 생성되어 DRS 출력부(510)로 전달된다.

[0118] CWP 입력부(550)는 다른 CWP로부터 메시지를 수신할 수 있다. CWP 입력부(550)는 전자 메시지, 종이 스트립 데이터, 사용자 정보, 로그인 정보, 글로벌 맵 등의 정보를 관리할 수 있다.

[0119] CWP 출력부(555)는 다른 CWP로 메시지를 전송할 수 있다. CWP 출력부(555)는 전자 메시지, 종이 스트립 데이터, 사용자 정보, 로그인 정보, 글로벌 맵 등의 정보를 관리할 수 있다.

[0120] 도 6은 일실시예에 따른 시스템 관리부의 세부 구성을 도시한 도면이다.

[0121] 도 6을 참조하면, 시스템 관리부(600)는 SMC 요청 메시지 처리부(610), SMC 제어 신호 처리부(620) 및 서브시스템 출력부(630)를 포함할 수 있다. 시스템 관리부(600)는 시스템을 제어하며, 어플리케이션 상태 요청/응답/트랩, 시스템 상태 요청/응답/트랩, 스트립 프린터 상태 요청/응답/트랩, 어플리케이션 종료 및 시작에 대한 요청/실행, 시스템 종료 요청/실행 등의 데이터를 처리할 수 있다.

[0122] SMC 요청 메시지 처리부(610)는 감시 제어 시스템(SMC)로부터 수신한 요청 메시지를 처리할 수 있다. 수신한 요청 메시지에는 MAMB 상태, 시스템 복구 상태, 어플리케이션의 상태(On, Off), 하드웨어(CPU, 메모리, 하드디스크)의 상태, 시스템의 상태(On, Off)와 관련된다. SMC 요청 메시지 처리부(610)는 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 생성하여 SMC 출력부로 전송할 수 있고, 이벤트에 대하여 트랩 메시지를 생성하여 SMC 출력부로 전송할 수 있다. 이벤트는 어플리케이션의 시작 또는 종료, 시스템의 시작 또는 종료와 관련된다.

[0123] SMC 제어 신호 처리부(620)는 SMC로부터 수신한 제어 신호를 처리할 수 있다. 제어 신호는 어플리케이션의 시작 및 종료, 시스템의 종료와 관련된다. SMC 제어 신호 처리부(620)는 어플리케이션의 상태를 지속적으로 감시하고, 어플리케이션이 비정상적으로 종료되었을 경우에 자동으로 재실행할 수 있다.

[0124] 서브시스템 출력부(630)는 SMC로부터 수신한 서브시스템의 상태를 현시할 수 있다. 구체적으로 서브시스템 출력부(630)는 감시 자료 처리 시스템(SDP), 비행 자료 처리 시스템(FDP), 레이더 사이트(radar site)와 같은 서브시스템의 상태를 현시할 수 있다.

[0125] 도 7은 일실시예에 따른 데이터 로그 관리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0126] 도 7을 참조하면, 데이터 로그 관리부(700)는 현시 시스템에서 저장하고 있는 비행 자료 로그 및 에러 로그를 관리할 수 있다. 현시 시스템은 주기적으로 녹화 재생 시스템에 로그를 전송하여 시스템 복구 시에 전송한 로그를 이용할 수 있다. 데이터 로그 관리부(700)는 항공상황 현시 관리부(110), 일반 현시 관리부(120), 비행 자료 관리부(130), 시스템 관리부(140)에서 발생하는 모든 데이터 로그 및 에러 로그를 수집 또는 관리할 수 있고, 수집한 로그를 자료 입출력 관리부(150)를 통해 전송할 수 있다.

[0127] 도 8은 일실시예에 따른 항공 관제용 현시 방법을 도시한 흐름도이다.

[0128] 단계(810)에서, 항공 관제용 현시 시스템은 항공 관제 데이터에 기초하여 항공기의 항적 및 항로를 포함하는 현재의 항공상황을 현시할 수 있다. 항공 관제용 현시 시스템은 항공기의 항적에 관한 정보를 데이터블록으로 현시하고, 항공기의 항적에 따른 항적의 상태를 현시할 수 있다.

[0129] 이 경우, 항공 관제용 현시 시스템은 현재의 항공상황과 동기화된 기상 데이터를 현재의 항공상황에 합성 또는 오버레이하여 현시할 수 있다.

[0130] 또한, 항공 관제용 현시 시스템은 공항 활주로에 관한 접근 경로 모니터링(APM) 데이터를 수직 뷰 또는 수평 뷰로 현시할 수 있다. 이 경우, 항공 관제용 현시 시스템은 수직 뷰에서 항공기의 착지점 및 활공 각에 기초하여 정의되는 축 아래에 항공기가 위치하는 경우, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시킬 수 있고, 수평 뷰에서 항공기의 착지점 및 활주로 축에 기초하여 정의되는 범위 외부에 항공기가 위치하는 경우에는, 접근 경로 모니터링 경고를 발생시킬 수 있다.

[0131] 단계(820)에서, 항공 관제용 현시 시스템은 항공기의 비행 계획 및 비행 계획으로부터 도출된 항공기의 예측 항로를 현시할 수 있다. 이 경우, 항공 관제용 현시 시스템은 항공기의 예측 항로를 위도, 경도, 고도 및 시각을 포함하는 4D(dimension) 궤도로 현시하고, 미리 정의된 시간에 따라 예측 항로를 현시할 수 있다.

[0132] 또한, 항공 관제용 현시 시스템은 성능 기반 항행(PBN), 지역 항법(RNAV) 및 수직 분리 간격 축소기법(RVSM)을 포함하는 항공기의 성능 데이터를 항공기의 비행 계획과 함께 현시할 수 있다.

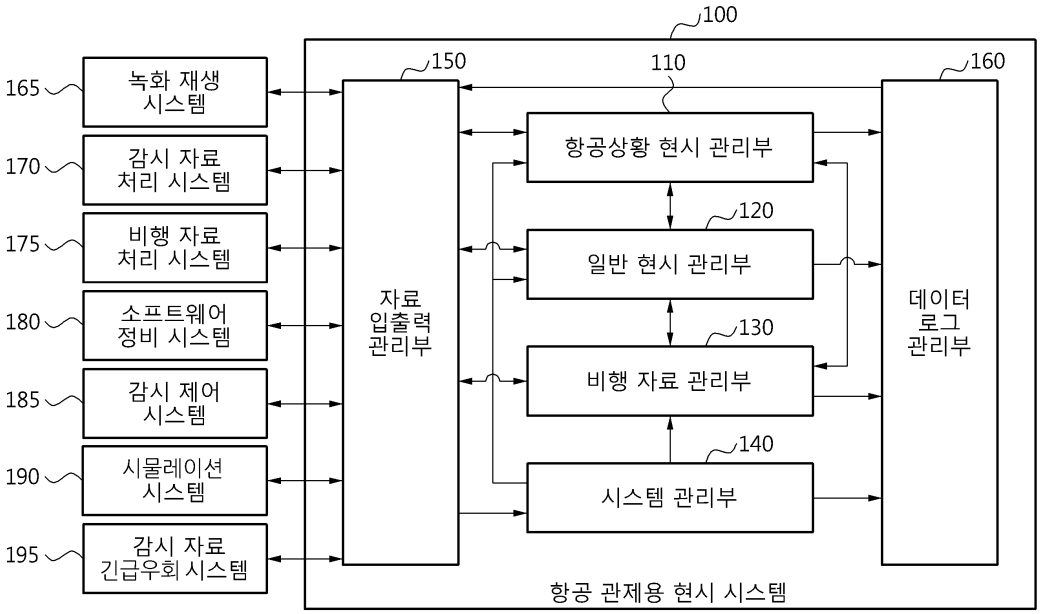
[0133] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0134] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

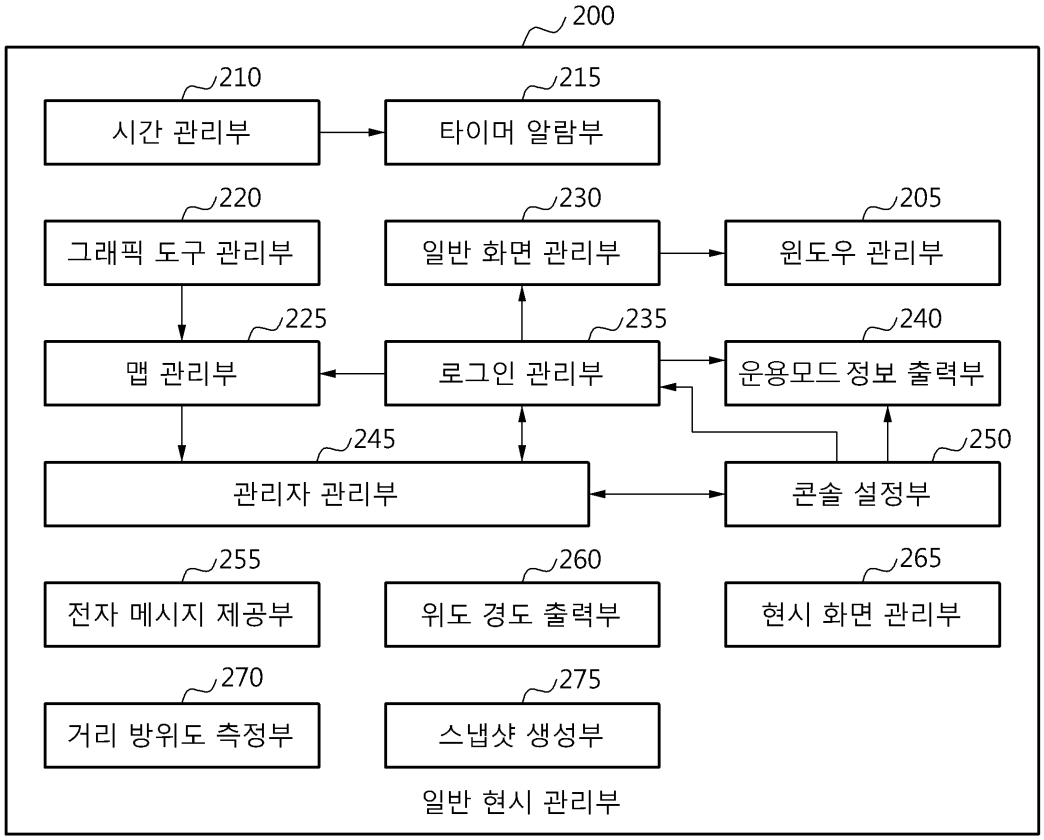
[0135] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

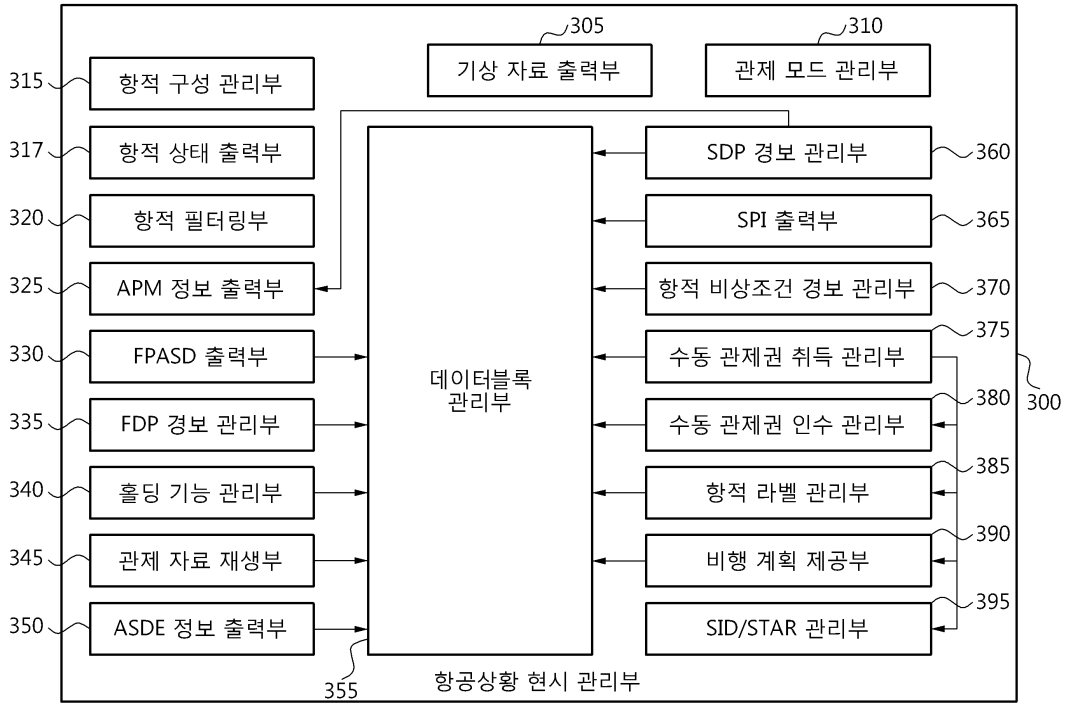
도면1


100
150
110
160
165
녹화 재생 시스템
170
감시 자료 처리 시스템
175
비행 자료 처리 시스템
180
소프트웨어 정비 시스템
185
감시 제어 시스템
190
시뮬레이션 시스템
195
감시 자료 긴급우회 시스템
자료 입출력 관리부
항공상황 현시 관리부
120
일반 현시 관리부
130
비행 자료 관리부
140
시스템 관리부
데이터 로그 관리부
항공 관제용 현시 시스템

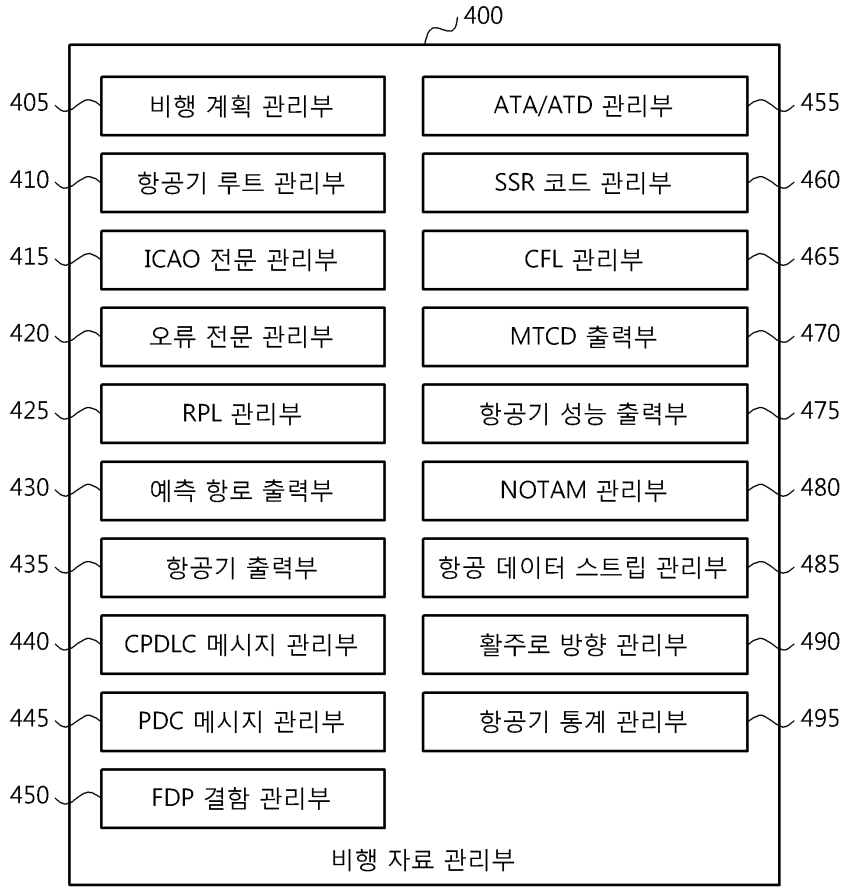
도면2


200
210
시간 관리부
215
타이머 알람부
220
그래픽 도구 관리부
230
일반 화면 관리부
205
윈도우 관리부
225
맵 관리부
235
로그인 관리부
240
운용모드 정보 출력부
245
관리자 관리부
250
콘솔 설정부
255
전자 메시지 제공부
260
위도 경도 출력부
265
현시 화면 관리부
270
거리 방위도 측정부
275
스냅샷 생성부
일반 현시 관리부

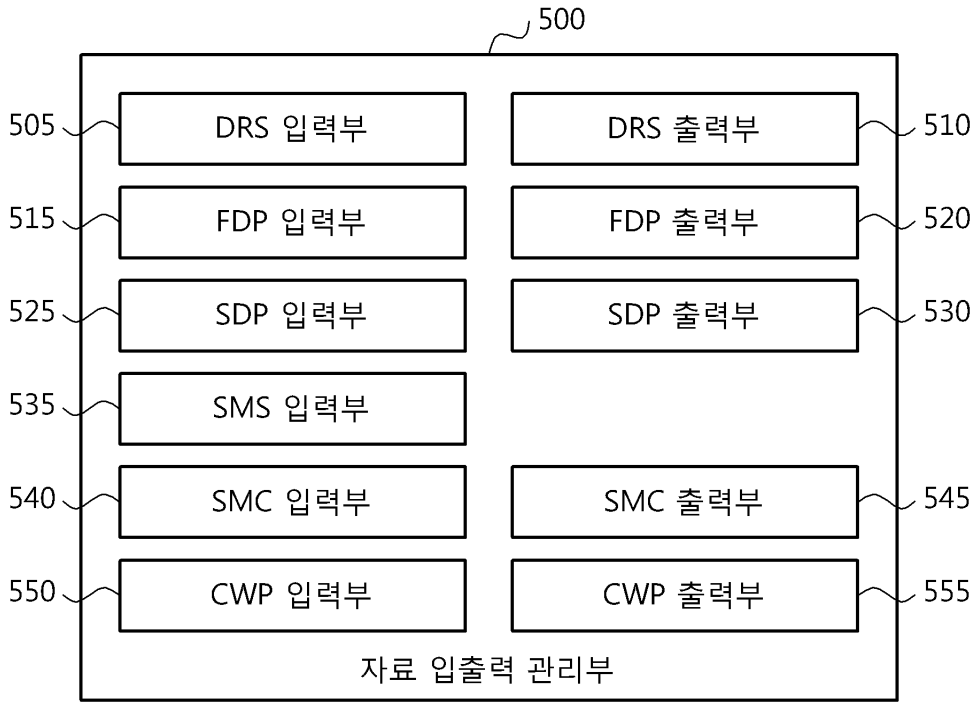
도면3


305
기상 자료 출력부
310
관제 모드 관리부
315
항적 구성 관리부
317
항적 상태 출력부
320
항적 필터링부
325
APM 정보 출력부
330
FPASD 출력부
335
FDP 경보 관리부
340
홀딩 기능 관리부
345
관제 자료 재생부
350
ASDE 정보 출력부
데이터블록 관리부
SDP 경보 관리부
360
SPI 출력부
365
항적 비상조건 경보 관리부
370
수동 관제권 취득 관리부
375
수동 관제권 인수 관리부
380
항적 라벨 관리부
385
비행 계획 제공부
390
SID/STAR 관리부
395
300
355
항공상황 현시 관리부

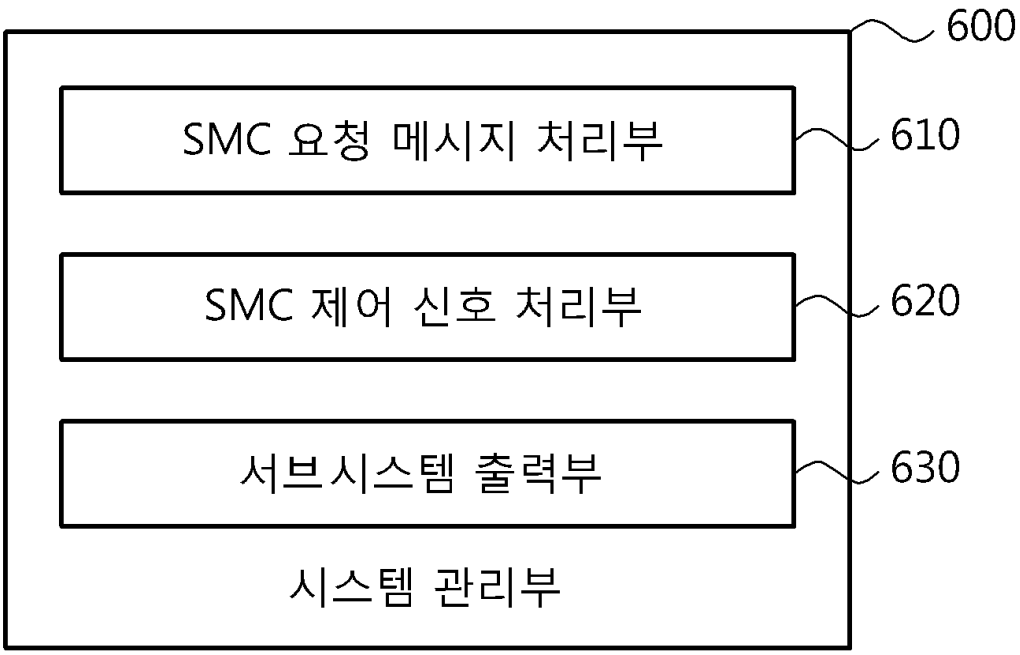
도면4


400
405
비행 계획 관리부
410
항공기 루트 관리부
415
ICAO 전문 관리부
420
오류 전문 관리부
425
RPL 관리부
430
예측 항로 출력부
435
항공기 출력부
440
CPDLC 메시지 관리부
445
PDC 메시지 관리부
450
FDP 결함 관리부
ATA/ATD 관리부
455
SSR 코드 관리부
460
CFL 관리부
465
MTCD 출력부
470
항공기 성능 출력부
475
NOTAM 관리부
480
항공 데이터 스트립 관리부
485
활주로 방향 관리부
490
항공기 통계 관리부
495
비행 자료 관리부

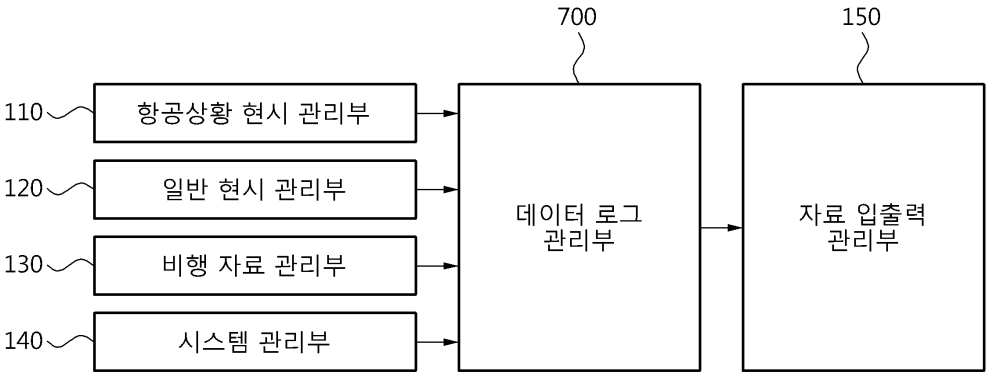
도면5


500
505
DRS 입력부
DRS 출력부
510
515
FDP 입력부
FDP 출력부
520
525
SDP 입력부
SDP 출력부
530
535
SMS 입력부
540
SMC 입력부
SMC 출력부
545
550
CWP 입력부
CWP 출력부
555
자료 입출력 관리부

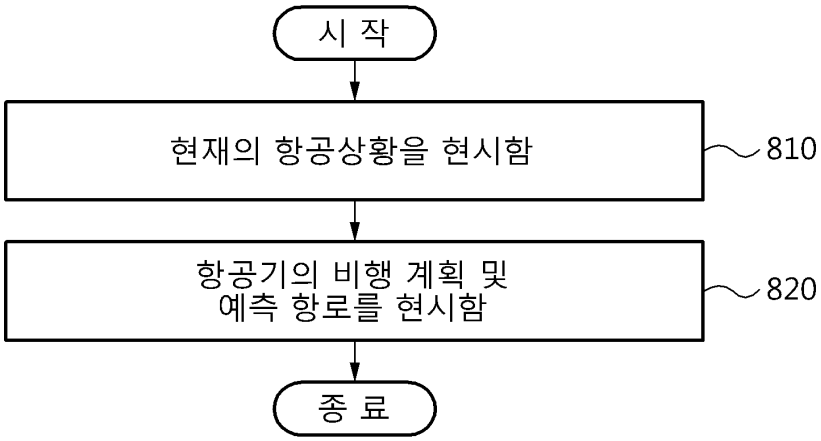
도면6


600
SMC 요청 메시지 처리부
610
SMC 제어 신호 처리부
620
서브시스템 출력부
630
시스템 관리부

도면7


700
150
110
항공상황 현시 관리부
120
일반 현시 관리부
130
비행 자료 관리부
140
시스템 관리부
데이터 로그
관리부
자료 입출력
관리부

도면8


시 작
현재의 항공상황을 현시함
810
항공기의 비행 계획 및
예측 항로를 현시함
820
종 료